



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de Industria de productos cárnicos
elaborados en el municipio de Villangómez
(Burgos).

Alumna: Nuria Ausín López

Tutor: Ignacio Nevares Domínguez
Cotutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

Julio 2020



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de Industria de productos cárnicos
elaborados en el municipio de Villangómez
(Burgos).

**Documento I: MEMORIA Y ANEJOS.
TOMO I: MEMORIA Y ANEJOS 1 - 5.1**

Alumna: Nuria Ausín López

Tutor: Ignacio Nevares Domínguez
Cotutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

Julio 2020

DOCUMENTO I. MEMORIA

1. OBJETO	1
2. AGENTES	1
3. NATURALEZA DEL PROYECTO	1
4. EMPLAZAMIENTO	2
5. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	2
5.1 Motivación del proyecto	2
5.2 Planes.....	3
5.3 Estudios previos.....	3
6. BASES DEL PROYECTO	3
6.1. Directrices del proyecto.....	3
6.1.1. Finalidad del proyecto	3
6.1.2. Condicionantes del promotor.....	3
6.1.3. Criterios de valor	4
6.2. Condicionantes del proyecto	4
6.2.1. Condiciones legales	4
6.2.2. Condicionantes de la zona	4
6.2.3. Condicionantes urbanísticos	4
6.2.4. Condiciones socioeconómicas	5
Promotor:	5
Proveedores.....	5
Destinatarios:	5
Situación del mercado en la actualidad	5
6.3 Situación actual.....	5
7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	6
7.1. Estudio y justificación de alternativas	6
Localización	6
Capacidad productiva	6
Tipo de carne empleada.....	7
Estructura de la nave	7
Cerramientos	8
8. INGENIERÍA DEL PROCESO.....	9
8.1. Ingeniería del proceso.....	9
8.1.1. Diagrama de flujo	10
8.1.2. Proceso productivo	12
8.1.3. Maquinaria necesaria en el proceso productivo.....	14
8.1.4. Dimensionamiento de las áreas de la Industria	14
8.2. Ingeniería de las obras.....	15
8.2.1. Estructura.....	15
8.2.2. Cimentación	16
8.3. Ingeniería de las instalaciones	16
9. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	19

10. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	19
10.1. DB SE Seguridad Estructural	19
10.2. DB SI Seguridad en caso de incendios	20
10.3. DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad	20
10.4. DB HS Salubridad	21
10.5. DB HR Protección frente al ruido	22
10.6. DB HE Ahorro de Energía	22
11. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS	22
12. PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.....	24
13. MEMORIA AMBIENTAL.....	24
14. ESTUDIO ECONÓMICO.....	25
15. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	26

1. OBJETO

El objeto del proyecto que se va a llevar a cabo, es la creación de una industria de productos cárnicos elaborados en el municipio de Villangómez (Burgos), donde se van a producir *burguer meat* y *nuggets* de pollo de acuerdo a las condiciones establecidas previamente por el promotor, el diseño y la construcción.

Se va a llevar a cabo en dicho proyecto una nave en la cual se van a describir, calcular y definir de forma técnica y precisa la construcción e instalaciones, así como la maquinaria y el proceso productivo que tendrá lugar a lo largo del flujo del proceso. Las obras han sido llevadas a cabo cumpliendo la legislación de las Normas Urbanísticas de Villangómez.

La parcela en la cual se va a situar la industria, pertenece al promotor. La parcela posee 21.222m², de los cuales sólo se van a acondicionar la mitad. Con una superficie destinada a la nave de 1.080m².

2. AGENTES

El promotor del proyecto Ramón Ausín López, ha solicitado a Nuria Ausín López, estudiante del Grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias en la Universidad de Valladolid, la construcción de una industria de productos cárnicos elaborados en el municipio de Villangómez (Burgos). Este promotor decide, impulsa, programa y financia recursos propios o ajenos de la obra.

El promotor junto con el proyectista serán los encargados de elegir la empresa que realizará las obras y la construcción de la industria, con los diferentes contratistas necesarios para la ejecución del proyecto, tanto las obras como las instalaciones.

Se podrán realizar la subcontratación de diferentes partes de la ejecución de la obra o de las instalaciones por medio de un subcontratista que será la persona que acuerde con el contratista la realización de una parte de los trabajos de la obra.

También intervienen los trabajadores autónomos en la construcción del proyecto, realizando las actividades de forma individual y por cuenta propia mediante un contrato mercantil suscrito con el promotor, contratista o subcontratistas.

3. NATURALEZA DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como finalidad describir la realización y puesta en marcha de una industria de productos cárnicos elaborados, como son *burguer meat* y *nuggets*, empleando 1500 canales de pollo diarias, las cuales se van a procesar obteniéndose aproximadamente 2268 kg diarios de carne de pollo para su elaboración.

Se describirá con detalle el proceso productivo, tanto maquinaria como instalaciones necesarias para; la recepción de materias primas, despiece y picado de la materia

prima, mezclado de ingredientes, amasado, formado, envasado, etiquetado y expedición del producto final. Así como la ingeniería de las obras, mediciones, presupuesto y planos correspondientes acorde con el cumplimiento de la normativa vigente.

4. EMPLAZAMIENTO

La industria estará situada en el municipio de Villangómez, situado a 20 Km de la provincia de Burgos, en la comarca del Arlanza. Dicho municipio cuenta con 120 habitantes y sus actividades principales son la ganadería, principalmente avícola, siendo uno de los municipios con mayor producción de Castilla y León. También destaca la ganadería porcina así como la agricultura de secano.

La parcela número 1.016, propiedad del promotor, está situada a 1 Km del casco urbano, zona conocida como Arroyo de la Vega, con acceso a través de la carretera BU-V-1012 y con coordenadas de latitud de 42º 10N y longitud 3º 46W . La referencia catastral es 09463A001010160000SX.

La parcela tiene una superficie total de 21.222m², en la cual se edificará 1080 m².

También habrá una zona en la parte del exterior correspondiente al aparcamiento, así como la zona de carga y descarga de las materias primas y del producto terminado.

5. ANTECEDENTES DEL PROYECTO

5.1 Motivación del proyecto

El promotor se inclina por este proyecto ya que considera que los elaborados cada vez tienen una mayor acogida en la alimentación diaria de la población. La tendencia de la población a una menor dedicación de tiempo a la compra y a la elaboración de los alimentos, así como una preferencia por la adquisición de comidas que necesiten poca elaboración hace de estos elaborados cárnicos una buena decisión para llevar a cabo una industria dedicada a dicha producción. También cabe destacar la materia prima empleada para la realización de los elaborados cárnicos, ya que se emplea pollo y productos naturales, lo que hace de estos productos un incremento decisivo de la calidad en la elección de la alimentación.

Otra de las motivaciones es la realización de la industria en esta parcela ya que es propiedad del promotor, por lo que se prescinde la inversión inicial de la compra de la parcela, así como de los trámites de compra o arrendamiento.

También cabe destacar en este proyecto el propósito del promotor de seguir fomentando la producción avícola en el municipio así como la creación de empleo en la zona, tanto con los productores de la materia prima así como con los propios trabajadores de la industria, y así potenciar la actividad industrial de la comarca.

5.2 Planes

La industria se encuentra ampliamente preparada para poder aumentar producción en épocas señaladas o para una posible ampliación.

5.3 Estudios previos

Para la realización del presente proyecto se han realizado una serie de estudios previos como son un estudio de alternativas, un estudio geotécnico, un estudio ambiental y un estudio económico, que se encuentran incluidos en los anejos correspondientes.

Se ha tenido en cuenta adicionalmente la siguiente información:

- Información proporcionada por el Ayuntamiento sobre la situación de la parcela donde se desea implantar a industria, así como infraestructura y servicios.
- Legislación (BOE)
- Sistema de información geográfica
- Información obtenida sobre el proceso productivo y las materias primas
- Información técnica y económica de maquinaria solicitada a empresas
- Información sobre la situación económica actual del mercado del producto

6. BASES DEL PROYECTO

6.1. Directrices del proyecto

6.1.1. Finalidad del proyecto

La finalidad del proyecto es poder ofrecer unos productos al consumidor con una alta calidad, por medio de un procedimiento de producción adecuado y rentable, posibilitando así un mejor rendimiento de la empresa y amortizando la inversión de una construcción dotada de unas instalaciones que ofrecen la funcionalidad adecuada para dicho procedimiento de producción.

6.1.2. Condicionantes del promotor.

El promotor del proyecto, Ramón Ausín López, atiende a las siguientes razones para su construcción:

- Diseñar la industria en el municipio de Villangómez (Burgos), en la parcela número 1016.
- La producción será de 11340 kg de carne de pollo a la semana, 9072 kg destinados a *burger meat* y 2268 kg destinados a *nuggets*.
- Procedimiento sea un proceso semi-industrial, que permita combinar trabajo manual con procesos más automatizados de maquinaria.
- Implantar la industria con el menor impacto ambiental.

- Conseguir la máxima rentabilidad y productividad en la instalación.
- Reducir la tasa de desempleo en la localidad.
- Aumentar y potenciar la producción de carne de pollo en la región.
- Construcción con la máxima seguridad y salud.
- Implantación de la industria con posibilidad de un aumento de superficie en un futuro.

6.1.3. Criterios de valor

Vienen impuestos por el promotor:

- Materia prima de calidad
- Una correcta forma de trabajo así como higiene en la elaboración de los productos
- Un proceso rentable
- Un equipo de trabajadores cualificados, profesionales y con compromiso
- Competir en el mercado con un producto de calidad
- Intentar crecer en el mercado nacional e intentar posicionarse en el internacional
- Intentar crear y posteriormente introducir en el mercado nuevas creaciones de productos
- Producir 9072 kg de *burger meat* y 2268 kg de *nuggets*.

6.2. Condicionantes del proyecto

Los condicionantes del presente proyecto se explicarán de acuerdo con las características propias de la localización donde está situada la industria, pues influye en lo referido con su ejecución.

6.2.1. Condiciones legales

Los condicionantes legales se presentarán en los anejos correspondientes, referidos al impacto ambiental de la zona, gestión de residuos de construcción, seguridad y salud y memoria urbanística.

6.2.2. Condicionantes de la zona

Las características físicas de la parcela como son; geometría y superficie, no se han tenido en cuenta como condicionantes para la realización de la industria, ya que la parcela posee una superficie suficiente, como para poder realizar la forma deseada sin que supusiera un condicionante en la geometría o superficie de esta.

6.2.3. Condicionantes urbanísticos

La edificación se ha hecho teniendo en cuenta las normas recogidas en las Normas Urbanísticas Municipales de Villangómez (Burgos). Las condiciones de edificación se detallan en el "Anejo 2. Ficha Urbanística"

La parcela cuenta con todos los servicios ya que se quiso situar hace unos años un matadero, el cual finalmente no se llevó a cabo. Por lo que la parcela cuenta con:

- Red viaria
- Abastecimiento de agua
- Alumbrado y comunicaciones

6.2.4. Condiciones socioeconómicas

Promotor:

Se necesita una inversión inicial para poder comenzar la puesta en marcha de la obra así como los costes iniciales que suponen la materia prima empleada y la maquinaria para transformar esta.

Las necesidades económicas son primordiales porque dependen de cómo será la calidad de la materia prima y de las infraestructuras y esto se verá reflejado en el producto final.

El promotor contará con una inversión inicial accesible para las exigencias que requiere el proyecto.

Proveedores

Los proveedores con los que contaremos será el matadero situado en la Cooperativa Avícola de Burgos, situado en Ctra. Madrid - Irún, km 233, Pol. Ind. Monte Abadesa, (Burgos). Se tuvo en cuenta que dicho proveedor cumple con la producción requerida y la calidad establecida para la elaboración de los productos.

Destinatarios:

Los destinatarios principales son minoristas y plataformas como supermercados, cuyo consumidor final serán familias consumidoras de estos elaborados.

Situación del mercado en la actualidad

En el "Anejo 3.1. Ingeniería del proceso" se hace referencia a la situación del mercado de carne de pollo en la actualidad.

Como indica dicho anejo, España es uno de los mayores consumidores de pollo de toda la Unión Europea, con una media de consumo de 24 kilos por habitante y año.

El consumo doméstico por medio de los elaborados de pollo es importante para la industria avícola, ya que acapara un alto porcentaje de la producción total.

6.3 Situación actual

La parcela donde se ubicará la industria es propiedad del promotor, cuenta con los servicios anteriormente citados

- Red viaria
- Red de suministro eléctrico
- Red de suministro de agua

Dichos servicios se pueden ver con más detalle en el “Documento 2. Planos” “Instalación eléctrica” e “Instalación de saneamiento”.

7. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

A través de las restricciones impuestas por los condicionantes, se plantean las alternativas que se han tenido en cuenta a la hora de determinar las distintas opciones. Estas alternativas se encuentran detalladas en el “Anejo 1. Estudio de alternativas” en el cual se evalúan y se indican cual es la opción más adecuada para el proyecto.

Las alternativas son las siguientes:

- Localización
- Capacidad productiva
- Proceso de deshuesado.
- Tipo de carne empleado
- Estructura de la nave
- Material utilizado para los cerramientos

7.1. Estudio y justificación de alternativas

Según las alternativas contempladas y estudiadas en el “Anejo 1. Estudio de alternativas”, se establecen los siguientes criterios de cada alternativa:

Localización

El lugar de ubicación de la industria viene condicionado principalmente por el acceso de la parcela, el coste económico de adquirir dicha parcela, la cercanía a los núcleos de población y una buena comunicación con la industria y red de servicios. Las alternativas disponibles son las siguientes:

- Parcela situada en Villangómez (Burgos).
- Parcela situada en el polígono Monte del Cura en el municipio de Madrigalejo del Monte (Burgos).
- Parcela situada en el polígono de Villalonquejar (Burgos).

La alternativa adoptada es la creación de la industria en Villangómez ya que reúne, buen acceso a la parcela, es propiedad del promotor y se encuentra cercana al núcleo de población. Por lo que, la alternativa elegida es la parcela número 1016 en el municipio de Villangómez con una extensión de 21222 m².

Capacidad productiva

La capacidad productiva de la industria viene determinada por los kg que se quieran procesar de materia prima, dependiendo la producción de elaborados que se quiera realizar, así como de la capacidad de espacio que tenga la industria y las instalaciones. Las alternativas contempladas son las siguientes:

- Producciones pequeñas. 500 canales diarias.
- Producciones pequeñas-medianas. 1.500 canales diarias.
- Producciones grandes. 5.000 canales diarias.

La alternativa por la que se opta es la producción mediana, con 1.500 canales diaria, ya que dicha producción no supone un stock muy elevado de producto. Se necesitará una mayor mano de obra y maquinaria con una mayor producción.

Proceso de deshuesado

El proceso de deshuesado viene condicionado por la inversión inicial que se haga en maquinaria y así esta inversión, repercute en el sistema empleado en el deshuesado. Así como el rendimiento de esta maquinaria en el deshuesado. La mano de obra también se condiciona por el proceso de deshuesado elegido. Las alternativas contempladas son las siguientes:

- Deshuesado a cuchillo en mesas de deshuesado.
- Deshuesado en línea de conos+ Mesa de deshuesado.
- Máquina de deshuesado.

La alternativa elegida es la realización del deshuesado de la canal por medio de línea de conos+ Mesa de deshuesado. Por medio de esta alternativa se consigue un alto rendimiento de la canal de pollo y supone un gasto asumible de inversión en maquinaria que se puede compensar con mayor mano de obra.

Tipo de carne empleada

El tipo de carne empleada para la realización de los elaborados va a determinar la elección del consumidor. A la hora de plantear las alternativas se han tenido en cuenta criterios como; el precio de la materia prima, criterios saludables como es el porcentaje de grasa que puede tener un tipo de carne en comparación de otra a la hora de elegir un producto y por último el consumo que existe en la actualidad de los diferentes tipos de carne en el mercado. Las alternativas contempladas son las siguientes.

- Carne de pollo.
- Carne de ternera.
- Carne de cerdo.

La alternativa adoptada es la carne de pollo, ya que su precio es económicamente asequible y es considerada una carne muy saludable al ser una carne blanca. Contiene un excelente valor nutritivo, es rica en proteínas, vitaminas del complejo B y ácidos grasos. Por lo que la carne de pollo es más ligera y más fácil de digerir que las carnes rojas.

Estructura de la nave

En la estructura de la nave se tienen en cuenta criterios como el material empleado en la realización de la construcción, es decir la dificultad o aceptación de la elección de un material u otro y el coste económico, ya que la estructura es una gran parte del presupuesto. La durabilidad y el aislamiento térmico también se tiene en cuenta para la

elección de la alternativa para el material de la estructura de la nave. Las alternativas contempladas son las siguientes:

- Estructura de hormigón.
- Estructura de acero.

La alternativa elegida es la estructura de acero, ya que presenta una gran resistencia y tiene una buena adaptación a las condiciones ambientales. Es un material que se puede emplear de una manera más práctica que el hormigón, tiene un precio inferior también a este, lo que es muy significativo, ya que la estructura supone una inversión importante en la construcción. Posee alta durabilidad y baja conductividad térmica en relación con el hormigón.

Cerramientos

Para el material utilizado en los cerramientos se tienen en cuenta criterios como el precio del material empleado ya que es una parte significativa en el presupuesto, la limpieza y el mantenimiento ya que es fundamental que sea adecuado y compatible con las tareas del día a día. La velocidad en la construcción de los cerramientos con un material u otro, así como el aislamiento y la inflamabilidad que posean cada uno de ellos también es determinante en la elección.

Las alternativas contempladas son las siguientes:

- Panel GRC tipo sándwich.
- Bloques de hormigón.

La alternativa adoptada es el panel GRC tipo sándwich. Es una alternativa que posee un sistema prefabricado formado por dos chapas de acero galvanizado separadas por un núcleo de aislamiento EPS entre ambas chapas; lo que hace que sea un buen aislante térmico ya que posee un coeficiente de conductividad térmica bajo. Es un producto higiénico, de fácil limpieza, fácil de colocar y resistente al fuego, ya que se encuentra formado de chapas de acero a los lados.

En la siguiente tabla se resumen las alternativas elegidas:

Tabla 1. Alternativas elegidas

	ALTERNATIVA ELEGIDA
Localización	Villangómez (Burgos)
Capacidad productiva	Capacidad mediana
Proceso de deshuesado	Línea de conos+ Mesa de deshuesado
Tipo de carne empleada	Carne de pollo
Material empleado en la estructura	Acero
Material empleado en los cerramientos	Panel de GRC tipo sándwich

8. INGENIERÍA DEL PROCESO

8.1. Ingeniería del proceso

Toda la información referente a la ingeniería del proceso, se encuentra en el “Anejo 3.1 Ingeniería del proceso”

El proyecto tiene como objetivo la realización de una industria destinada a la fabricación de productos elaborados a base de carne de pollo, *burguer meat* así como *nugget*.

Para la realización del diseño de una industria de elaborados cárnicos; se necesita conocer todo aquello que engloba la elaboración del producto, desde el origen de la materia prima hasta el resultado final.

La industria debe contar con una distribución lógica de las instalaciones y una eficiente operación del proceso, teniendo en cuenta un diagrama de flujo del producto, donde se analiza el proceso del producto en cada etapa de producción.

8.1.1. Diagrama de flujo

Diagrama de flujo sencillo para la elaboración de *burguer meat*.

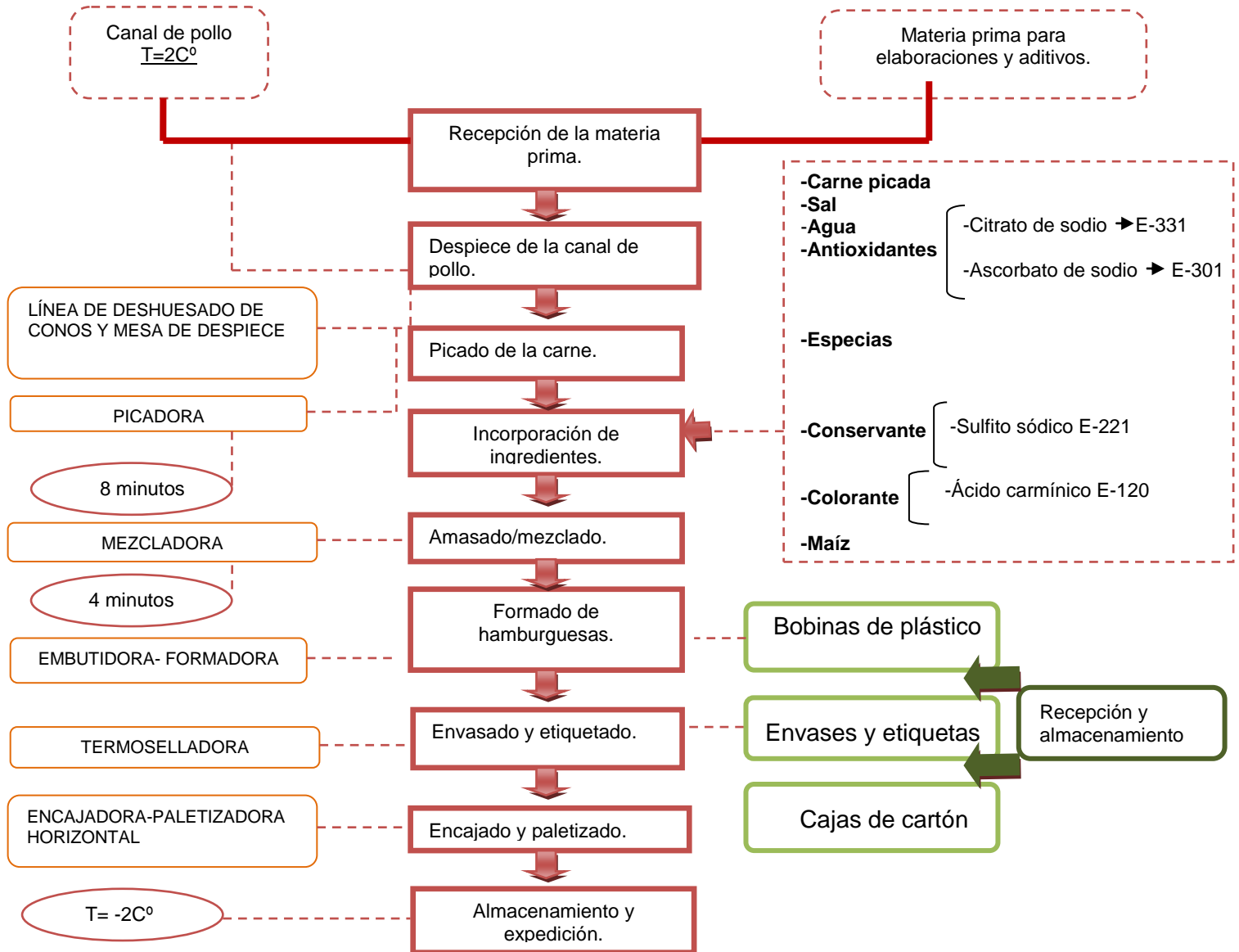
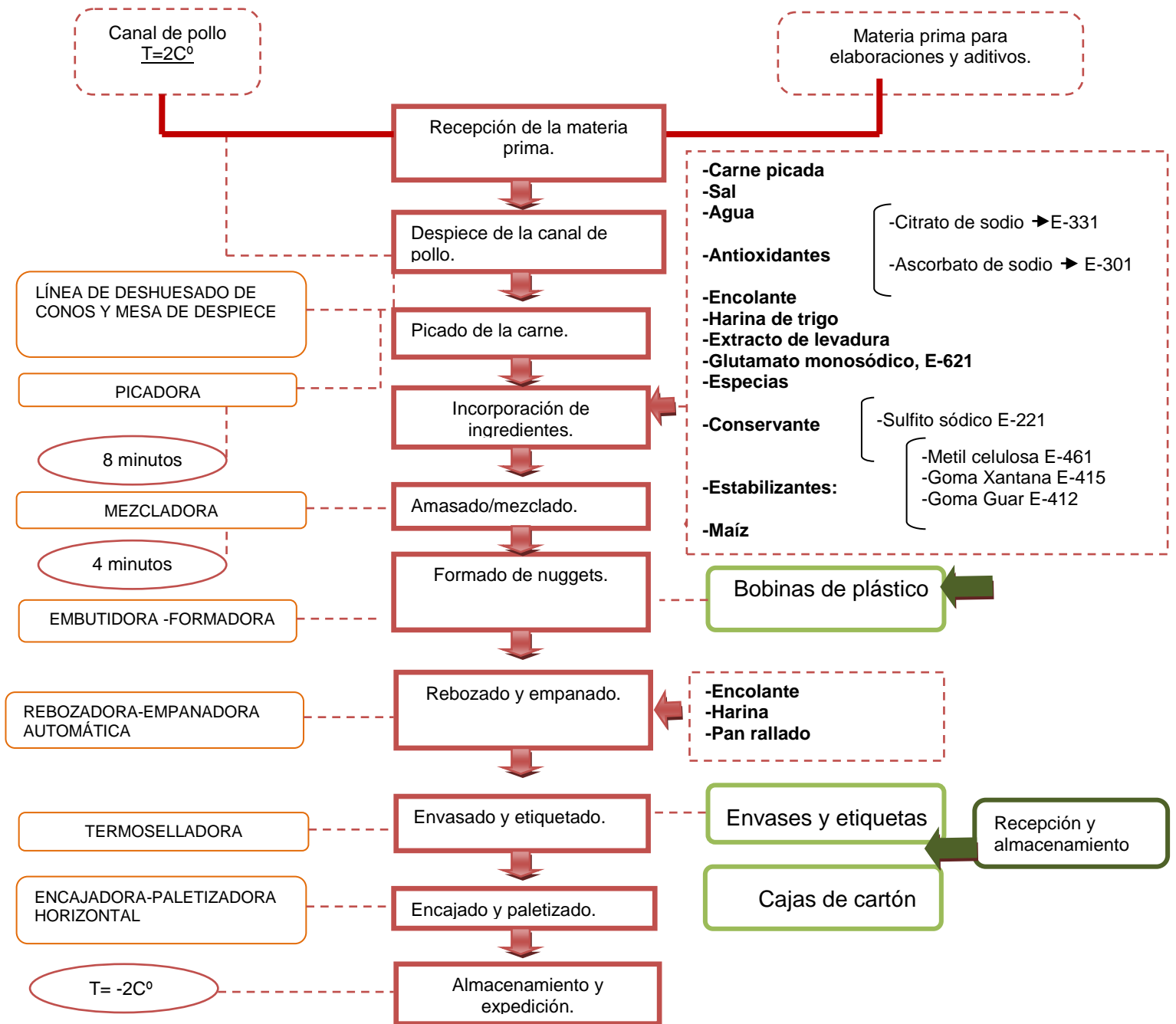


Diagrama de flujo sencillo para la elaboración de *nuggets*.



8.1.2. Proceso productivo

A partir de la recepción y procesado de canales de pollo se van a obtener dos productos diferenciados; *burguer meat* y *nugget*, elaborados a base de carne picada de pollo.

Burguer meat

Se va a producir 80000 *burguer meat* blanca semanalmente, y 23400 *burguer meat* correspondientes a elaboraciones.

Para la producción de estos elaborados se realizan las siguientes etapas que son comunes a la elaboración de *nuggets*, salvo que estos poseen o se diferencian en otras etapas, como son; una composición diferente, un formado diferente, son empanados y rebozados al final de la elaboración y son envasados en mayor cantidad, ya que el peso por unidad es menor.

Recepción y almacenamiento de las materias primas:

Las canales de pollo se reciben por medio de transportes frigoríficos y son deshuesadas en la industria añadiendo un valor añadido al producto final. La canal tiene un peso aproximado de 2,800 Kg con un rendimiento del 72% por lo que el 28% restante corresponde a subproductos del animal.

Estas canales una vez recibidas son envasadas en la cámara de materias primas a una temperatura de 0°C la cual alarga su vida útil.

El resto de ingredientes empleados en la elaboración de *burguer meat* como son; sal, pimienta, citrato de sodio y ascorbato de sodio, empleados como antioxidantes, sulfito sódico como conservante y ácido carmínico para aportar cierto color. Se emplea maíz para la elaboración de *burguer meat* ya que según el R.D estos elaborados deben llevar un contenido mínimo de hortaliza, cereal o ambos del 4%. Estos ingredientes se conservan con un envasado hermético para que el producto no adquiera humedad.

Deshuesado:

El deshuesado se realiza por medio de una línea de deshuesado de conos y una mesa especial destinada a dicha operación. En dicha línea se obtienen las partes principales de la canal y en la mesa se obtiene la carne que no ha podido ser obtenida en la línea.

Picado y mezclado:

La carne obtenida del deshuesado se pica por medio de una picadora industrial que reduce al máximo las porciones de carne introducida. A continuación la masa cárnica se mezcla con el resto de los ingredientes por medio de una mezcladora.

Embutido y formado:

La masa cárnica llega a la formadora a través de la embutidora, la cual permite que no se produzcan oxidaciones en los elaborados.

Dicha masa cárnica obtiene la forma final según sea la elaboración *burguer meat* o *nugget* en la formadora, la cual posee un molde para cada elaboración.

En la elaboración de *burguer meat* la forma es de 125 mm de diámetro aproximadamente, y un espesor de 25mm y un peso de 100 g regulables para poder modificar dichos parámetros. Finalmente cuando la masa adquiere la forma deseada se le adhiere un separador transparente alimentario, el cual evita que se pegue una masa con otra.

Envasado, etiquetado y encajado:

Las *burguer meat* son envasadas en bandejas transparentes de material termoformable, resistente a los golpes y con barrera protectora de la luz y el oxígeno. El sellado de pet de estas bandejas se realiza mediante una termoselladora, la cual envasa el alimento en atmósfera protectora.

Las *burguer meat* serán destinadas el 60% a libre servicio, es decir supermercados e hipermercados. Lo que corresponde a 12000 bandejas semanales de *burguer meat* blanca de 4 unidades y 5850 bandejas de *burguer meat* de elaboraciones de 4 unidades.

El 40% de la producción semanal, será destinado a la sección de carnicería de grandes superficies, restauración, etc. Estas bandejas tienen un formato de 2 Kg, con una producción aproximada de 1440 envases de *burguer meat* blanca.

A continuación, una vez que las bandejas han sido selladas, se las coloca una pegatina adhesiva en ambas caras con la información mínima obligatoria.

Encajado y paletizado:

Las bandejas descritas anteriormente van desplazándose a través de la cinta de la encajadora y se introducen en cajas de cartón selladas mediante un plástico adhesivo y una pegatina identificativa de cada una de ellas. Las cajas destinadas a libre servicio estarán formadas por 4 unidades de bandejas y las cajas destinadas a la sección de carnicería estarán formadas por 2 bandejas.

Nugget

La producción de *nugget* es de 90720 semanalmente aproximadamente.

Como se ha indicado anteriormente para la elaboración de *nuggets* se realizarían las fases anteriormente mencionadas salvo las siguientes.

Picado y mezclado:

El picado se realizaría por medio de la picadora y a continuación se mezclaría con el resto de ingredientes que varían respecto a la elaboración de *burguer meat*. Los ingredientes empleados en la elaboración de *nugget* son; sal, pimienta, citrato de sodio, ascorbato de sodio, sulfito sódico, ácido carmínico, encolante, pan rallado, harina de trigo, extracto de levadura, potenciador de sabor, estabilizadores y proteína de soja.

Formado:

El formado de los *nuggets* es similar al de *burger meat*. La embutidora en conexión con la formadora transporta la carne hasta la boquilla, la cual posee la forma característica de dicho elaborado cárnico. Este molde posee una anchura de 50mm aproximadamente y una altura de 60mm. El peso de cada *nugget* será de 25 gramos aproximadamente.

Empanado y rebozado:

El *nugget*, una vez que se ha formado se dirige a la empanadora- rebozadora, la cual recubre la masa cárnica en primer lugar por un encolante el cual sustituye al huevo y a continuación se adhiere el empanado formado por pan rallado. El elaborado ya se encontraría empanado y rebozado para ser envasado

Envasado:

Los *nuggets* son envasados en bandejas al igual que las *burger meat* y serán destinados de la misma forma 60% a libre servicio en bandejas de 14 unidades, con una producción de 4285 bandejas. El 40% de la producción será destinado a la sección de carnicería y restauración en envases de 2 Kg, con una producción de 450 envases.

8.1.3. Maquinaria necesaria en el proceso productivo

La maquinaria empleada en el proceso productivo es la siguiente:

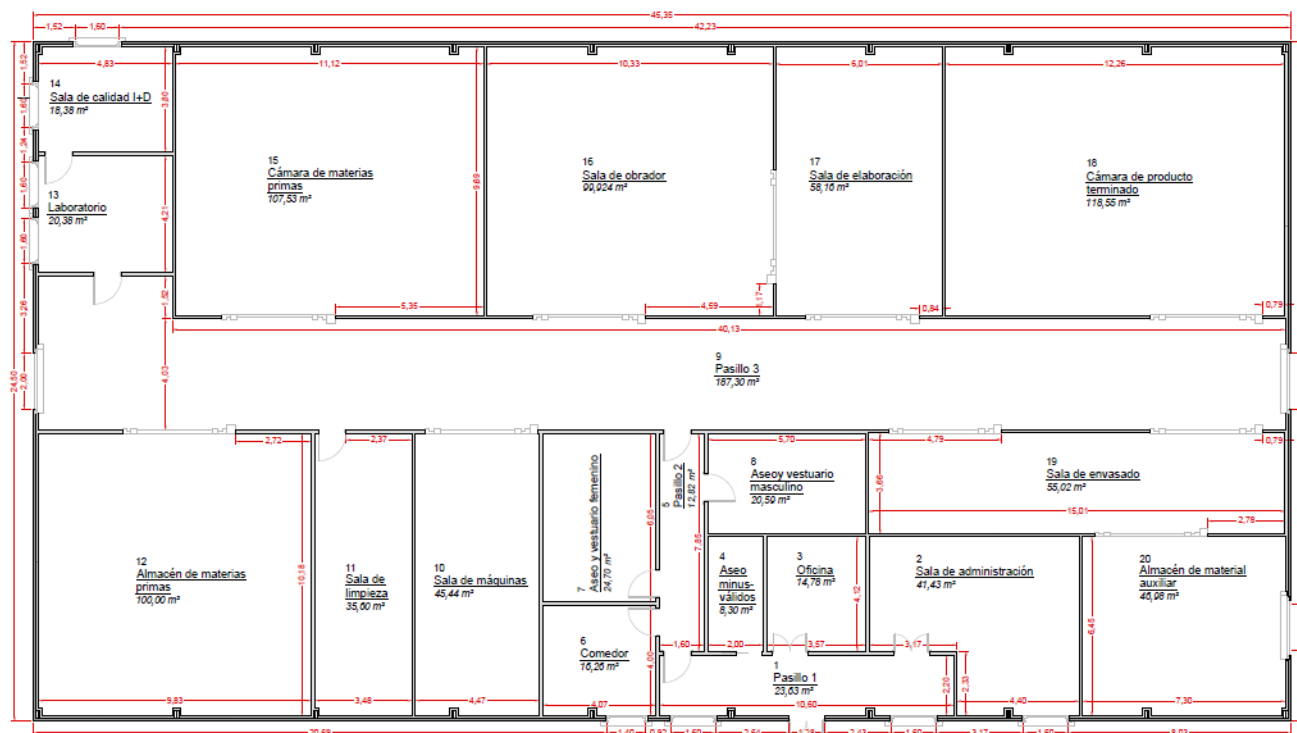
Línea de deshuesado de conos

- Picadora
- Mezcladora
- Elevador de carros
- Embutidora
- Formadora
- Rebozadora-empanadora
- Termoselladora
- Encajadora- Paletizadora

8.1.4. Dimensionamiento de las áreas de la Industria

La superficie de las áreas de la industria ha sido calculada según el método de estimación de los espacio, teniendo en cuenta las dimensiones de la maquinaria a emplear y la actividad que se lleva a cabo.

La planta general de la industria viene reflejada en el "Documento II: Planos". A continuación se expone el diseño el diseño en planta de la industria.



8.2. Ingeniería de las obras

Antes de la construcción de la nave industrial se realizan unas tareas de acondicionamiento del terreno, tareas de desbroce y limpieza del terreno para retirar la cubierta vegetal.

En el “Anejo 5.1. Cálculo de estructuras”, se encuentran las características de Ingeniería de las obras.

8.2.1. Estructura

La nave que se va a llevar a cabo, es una nave rectangular a dos aguas de 1080m² de superficie construida, formada por estructura metálica en acero S275. Las dimensiones son de 45 m de longitud por 24 m de luz y 5,00 m de altura a alero y 7,52 m de altura a cumbre, con una pendiente del 21%.

El cerramiento empleado será un panel de GRC tipo sándwich de 100mm de espesor, con núcleo de aislamiento EPS, con un trasdosado formado por una cámara de aire, lana mineral entre guías metálicas, placas de yeso y acabado pintado.

En las particiones interiores se empleará una lana mineral entre guías metálicas, placas de yeso y alicatado con acabado pintado hacia ambos lados.

Para particiones interiores entre salas refrigeradas se emplearán paneles tipo sándwich de 100 mm de espesor.

Los cerramientos y particiones se encuentran detallados en el “Document0 2. Planos” “Acabados”.

La estructura empleada estará compuesta por el pórtico tipo y el pórtico hastial. La estructura está compuesta por 8 pórticos tipo a cada lado, con una separación entre ellos de 5 metros y 2 pórticos hastiales, inicial y final a cada lado de la estructura. Los pilares poseen una altura de 5 metros. Los pilares y los dinteles del pórtico tipo y del pórtico hastial están formados por S-275J0. Las correas están formadas por S-235Z.

Los pórticos hastiales, inicial y final, está formado por 4 pilares. Los pilares, extremos, del pórtico hastial, estarán formados por perfiles IPE-180 y los interiores por perfiles IPE -180. Los pórticos de los extremos se encuentran biempotrados, y los pórticos interiores se encuentran empotrados-articulados. Los dinteles están formados por perfiles IPE-160.

La estructura del pórtico tipo está formada por dos pilares, los cuales son perfiles IPE-360, anclados a las zapatas. Los dinteles del pórtico tipo tendrán perfiles IPE-360 unidos mediante soldadura a los pilares.

Dichos detalles estructurales se encuentran detallados en el “Documento 2. Planos” “Estructura pórtico hastial y pórtico tipo”

8.2.2. Cimentación

La cimentación se realiza por medio de zapatas aisladas, en función de si sustentan los pórticos hastiales (Inicial y final), o son las que sustentan al pórtico tipo.

Las zapatas irán unidas entre sí mediante vigas riostras perimetrales de 0,40 x 0,40 armadas con 4 redondos de 12 mm y estribos de 8 mm de diámetros cada 25 cm.

Las zapatas se ejecutarán en hormigón tipo: HA-25/P/20/IIa.

Las dimensiones de las zapatas del pórtico hastial son las siguientes: 1,10 x 1,10 x 1,30 para los pórticos de los extremos, y 0,75 x 0,75 x 0,60 para los pórticos centrales.

Las dimensiones de las zapatas del pórtico tipo son: 1,10 x 1,10 x 1,60.

8.3. Ingeniería de las instalaciones

❖ INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

En el “Anejo 5.2. Instalación de fontanería” se han diseñado las necesidades que precisa la instalación para la conducción de agua fría y agua caliente en la industria. Se ha realizado el diseño según el DB-HS4.

Las necesidades de agua fría corresponden al consumo de las salas de producción, aseos, laboratorio, sala de limpieza y comedor y se emplean tuberías de PEX-1 para su conducción.

El agua caliente transcurrirá hasta las salas de producción, laboratorio, sala de limpieza, aseos y comedor, por medio de tuberías de PEX-1, al igual que las tuberías de agua fría.

La acometida está compuesta por polietileno de alta densidad y posee resistencia a corrosión agentes químicos, alta durabilidad, atoxicidad y baja pérdida de carga por rozamiento.

La instalación general está formada por el conjunto de tuberías y elementos que enlazan la acometida con instalaciones interiores y derivaciones colectivas. La instalación está formada por llave de corte general para posible interrupción del suministro al edificio, filtro de la instalación para detener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas, arquetas y tubería de alimentación, el cual enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión.

Las necesidades de agua fría corresponden al consumo de las salas de producción, aseos, laboratorio, sala de limpieza y comedor y se emplean tuberías de PEX-1.

El agua caliente se consumirá en las salas de producción laboratorio, sala de limpieza, aseos y comedor y también será conducido por medio de tuberías de PEX-1.

Se estiman unas necesidades de agua fría de 3,80 l/s y unas necesidades de agua caliente sanitaria de 2,05 l/s. En total se obtienen unas necesidades de agua de 5,85 l/s.

La instalación está formada por; 7 lavabos, 4 fregaderos de laboratorio/ cocina, 4 duchas, 7 inodoros con cisterna y 4 grifos aislados.

❖ INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Por medio del “Anejo 5.3. Instalación de saneamiento” se va a dimensionar la red para la evacuación de aguas pluviales, residuales e industriales procedentes de la actividad de la industria, y así verterlas a la red municipal, garantizando la higiene de la industria y evitando inundaciones.

Para la elaboración de dicho anejo se empleará el Documento Básico HS Salubridad-HS-5 “Evacuación de aguas”, que se encuentra en el Código Técnico de la Edificación.

La red de saneamiento tiene como finalidad la evacuación de aguas pluviales y residuales generadas en la industria. Está formada por cierres hidráulicos, bajantes pluviales y bajantes fecales, colectores, desagües, sistemas de bombeo y arquetas de las siguientes dimensiones; 40 x 40, 50 x 50 y 60 x 60 cm.

Se dimensionará por un lado la red de saneamiento de aguas pluviales, la cual se encarga de recoger las aguas de la lluvia y la nieve de la cubierta y evacuarla a la red de recogida. El agua se recogerá por medio de canalones, los cuales conducirán el agua hasta las bajantes, y estos llevarán el agua verticalmente hasta las arquetas, evacuándose así por las tuberías y juntándose con el ramal de evacuación de aguas residuales. Las bajantes, canalones y tuberías serán de PVC, y las arquetas de hormigón prefabricado.

La red de saneamiento de aguas residuales, recoge el agua procedente de las distintas áreas y también el agua procedente de la actividad industrial por medio de colectores. Dichas aguas son tratadas en la depuradora por medio de un pre tratamiento en el que se eliminan los sólidos y grasas, a continuación un tratamiento primario, por medio del cual se eliminan los sólidos en suspensión, y por último un tratamiento secundario.

❖ INSTALACIÓN FRIGORÍFICA

La información referente a la instalación frigorífica, se encuentra detallado en el “Anejo 5.4. Instalación frigorífica”.

En dicho anejo se realiza el cálculo de la instalación de frío adecuada para abastecer a la industria, de acuerdo al cumplimiento del Real Decreto 552/2019, del 27 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Las salas que van a contar con sistema de refrigeración son; la cámara de materias primas, la cual permanecerá a una temperatura de 1°C, la sala de obrador, la cual permanecerá a una temperatura de 10 °C, la sala de elaboración, la cual poseerá una temperatura de 10°C al igual que la sala de obrador, la cámara de producto terminado, con una temperatura de 12°C y la sala de envasado, la cual se encontrará a una temperatura de 2°C. De acuerdo a los cálculos, se precisará de un aislamiento de espuma de poliuretano rígida con un espesor de 100mm.

El refrigerante empleado en la instalación será R-513. Se calcularán unas necesidades totales de carga frigorífica correspondiente a las distintas salas a refrigerar de 25,59 Kw.

La instalación frigorífica consta de un sistema de producción de frío, compuesto por evaporador, condensador, y compresor calculados a través de la aplicación Intarcon. Calculando el ciclo correspondiente a cada sala refrigerada a partir de los datos de cada una de ellas.

El impacto total equivalente sobre el calentamiento atmosférico (TEWI) de la instalación es de 10.815.599,18 Kg de Co2.

❖ INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación se encuentra detallada en el “Anejo 5.5. Instalación eléctrica”. Tiene como objetivo, proporcionar el suministro de energía eléctrica para la alimentación de los receptores instalados en la industria, como son la iluminación, las tomas de corriente, el alumbrado de emergencia, así como las líneas de fuerza para los equipos.

La instalación eléctrica posee acometida de baja tensión, hasta la caja general de protección y medida. Seguidamente la electricidad a través de una derivación individual, llega hasta el cuadro general de mando y protección, y así se distribuye a los 4 cuadros secundarios.

La instalación se encuentra colocada por medio de bandejas en montaje aéreo.

Se estudian los elementos de la instalación, características, secciones y longitudes de los cables para calcular la instalación, distribuida por medio de cuatro cuadros secundarios.

La potencia de los cuadros secundarios de la instalación es la siguiente:

CUADRO SECUNDARIO	POTENCIA (W)
CS-1	31.322
CS-2	86.594
CS-3	52.609
CS-4	99.889

Se van a utilizar lámparas de led de alto rendimiento de 200W en las zonas de producción y lámparas de panel led para las zonas de oficinas, sala de calidad, laboratorio, baños, vestuarios y comedor de 72 W. Para la zona exterior se emplearán farolas led de 100W. La distribución de las lámparas se puede encontrar en el Documento II: Planos, en el plano de instalación eléctrica.

❖ INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Todos los cálculos referentes a esta instalación, se encuentran recogidos en el “Anejo 5.6. Instalación de calefacción” de acuerdo al CTE DB HE 2.

La calefacción se distribuirá mediante un sistema bitubular de retorno directo, por la cual el agua caliente circula por todos los radiadores, 164 elementos concretamente a través de un tubo y retoma el agua de menor temperatura, alcanzando todos los radiadores la misma temperatura simultáneamente. Las tuberías que conducen el agua caliente estarán formadas por tres capas, polietileno, aluminio y polietileno.

La caldera empleada será de biomasa, cuyo combustible son pellets. La potencia total requerida por la instalación es la suma de la potencia requerida por la calefacción y la potencia requerida por el agua caliente sanitaria, es decir 21 kW.

9. MEMORIA CONSTRUCTIVA

A partir de la memoria de cálculo se ve de una forma detallada los cálculos realizados que intervienen en el proyecto de construcción.

En el cálculo de la estructura, se describe el procesamiento que se lleva a cabo para determinar las secciones estructurales, así como el cálculo de cargas vivas, cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos y los factores de seguridad por viento, es decir los cálculos necesarios para determinar la estructura.

10. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

10.1. DB SE Seguridad Estructural

Este Documento Básico descrito en el “Anejo 5.1. Cálculo de estructuras” establece las reglas y procedimientos para asegurar que el edificio posee un comportamiento estructural frente a las acciones previsibles a las que pueda estar sometido durante la construcción y uso. Así como las características de la edificación.

En el proyecto se cumplen las exigencias básicas de:

-SE 1: Resistencia y Estabilidad, frente a acciones e influencias previsibles durante la fase de construcción y uso previsto.

-SE 2: Aptitud y servicio, para evitar deformaciones inadmisibles y degradaciones o anomalías inadmisibles.

10.2. DB SI Seguridad en caso de incendios

Se estudiarán las medidas que serán necesarias adoptar en la industria en caso de incendio, así como el diseño de la industria para adoptar dichas medidas de protección, cumpliendo con la normativa del Código Técnico en su artículo 2, parte 5 y el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Se caracteriza el edificio según su configuración y ubicación con relación a su entorno, siendo este un edificio de tipo C. Caracterizado también por su riesgo intrínseco, dividiendo la industria en dos sectores de incendio, correspondientes a la zona de producción y a la zona en la que no se realiza producción.

Se encuentran detallados dichos cálculos, así como los elementos de evacuación y señalización de estos en el "Anejo 8. Estudio de protección contra incendios"

10.3. 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

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 Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad 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 seguridad de utilización y accesibilidad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

- Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

- Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impactos o de atrapamiento.

- Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
- Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.
- Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad.

10.4. DB HS Salubridad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad.

La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente". El cual 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 Documento Básico "DB HS Salubridad" 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 salubridad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

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

Se detallan las características en el "Anejo 5.3. Instalación de saneamiento"

10.5. DB HR Protección frente al ruido

El objetivo es limitar el ruido y las molestias que se puedan producir en la industria y en sus inmediaciones. Este ruido puede suponer un riesgo para la salud de los trabajadores y una posible molestia para el público.

Se hará referencia al Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido” el cual especifica los parámetros objetivos y los 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.

En el “Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido” se describen las áreas acústicas exteriores, los equipos de medida, así como el aislamiento acústico empleado en las edificaciones.

10.6. DB HE Ahorro de Energía

El estudio de eficiencia energética se elabora teniendo en cuenta la conciencia con el gasto energético, por lo que resulta de vital necesidad realizar un estudio para disminuir la intensidad energética, haciendo un uso consciente y racional de ésta.

Se describen las características en el “Anejo 10. Estudio de eficiencia energética”.

El estudio de eficiencia energética se elabora siguiendo el DB- HE, el cual contiene las reglas y procedimientos para cumplir con los requisitos de ahorro de energía. Las secciones corresponden con las exigencias básicas HE I al HE 5.

El proyecto cumple con todas las exigencias básicas expuestas en los siguientes documentos:

- HE-0: Limitación del consumo energético.
- HE-1: Condiciones para el control de la demanda energética.
- HE-2: Condiciones de las instalaciones térmicas
- HE-3: Condiciones de las instalaciones de iluminación.
- HE-4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.
- HE-5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

11. PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS

La programación para la ejecución de las obras se detalla en el “Anejo 7. Programación para la ejecución”. En el cual se detallan las actividades y su tiempo de realización designado previamente para así conocer el tiempo total estimado para la realización de la industria y puesta en marcha.

Se constatará el siguiente procedimiento:

- Identificación de las tareas que se van a llevar a cabo en la obra.
- Asignación de la duración estimada de cada una de ellas.

- Planificación de la ejecución de cada una de ellas.
- Planificación de la fecha de comienzo de la obra.

Las actividades a realiza durante la ejecución de las obras son las siguientes:

TAREA
A. Concesión de permisos y licencias
B. Acondicionamiento del terreno
C. Cimentación, saneamiento y toma a tierra
D. Estructuras
E. Cubiertas
F. Cerramientos
G. Carpintería exterior
H. Particiones
I. Carpintería interior
J. Instalaciones
K. Solados, alicatados y revestimientos
L. Señalización
M. Montaje de maquinaria
N. Urbanización
O. Verificación de la obra
P. Recepción de la obra

El diagrama Gantt de la programación de las obras, se expone a continuación:

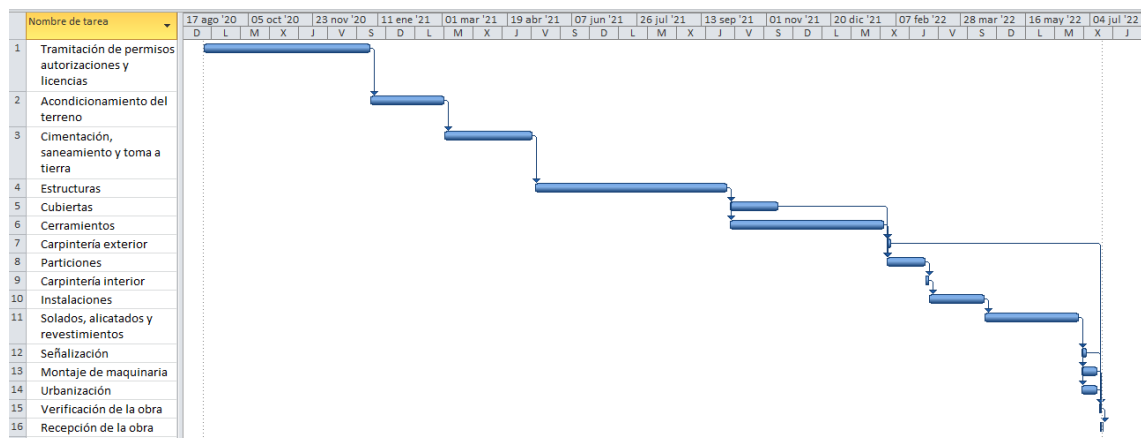


Ilustración 2: Diagrama Gantt.

Las fechas de inicio y fin, así como la duración total del proyecto, se indican a continuación:

- Fecha de inicio: 1 de Septiembre de 2020.
- Fecha de fin: 12 de Julio de 2022.
- Duración total del proyecto: 486 días.

12. PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

Para la realización de la puesta en marcha del proyecto, se dispondrá de una documentación de seguimiento que se compondrá de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 461/71971, 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, y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/19971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

El director de obra y el director de ejecución realizarán, las instrucciones propias en sus respectivas funciones y obligaciones, en el libro de Órdenes y Asistencias.

El libro de incidencias, se desarrollará de acuerdo a la legislación específica de seguridad y salud laboral.

13. MEMORIA AMBIENTAL

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE 11 de diciembre) la cual, establece la obligación principal de someter a una adecuada evaluación ambiental todo plan, programa o proyecto que pueda tener efectos significativos sobre el medio ambiente, antes de su adopción, aprobación o autorización.

Por lo cual esta Ley no afecta al presente proyecto ya que la producción diaria de producto acabado es de 4536 Kg. Por lo que la industria se excluye de ser sometida a evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, y de ser sometida a evaluación ambiental simplificada según el Anexo II.

Esta evaluación ambiental viene reflejada en el “Anejo 6. Memoria ambiental” en el cual se determinan los cambios que produce el establecimiento de una industria de elaborados cárnicos, comparando el estado actual previo a la construcción de la industria y el estado previsto.

Se identifican los impactos y su incidencia en el medio derivados de la construcción por una parte y derivados de la actividad industrial por otra y se realiza una matriz de caracterización de los impactos y cálculo de incidencia, en la que se obtiene una incidencia moderada en la fase de construcción y una incidencia baja en la fase de actividad de la industria.

Se incluirán planes de prevención, corrección y compensación de dichos impactos.

14. ESTUDIO ECONÓMICO

Para la realización de la industria, es necesario un estudio económico previo que justifique la viabilidad de esta. Para ello se detallan dos formas de financiación propia y ajena, que se detallan en el “Anejo 13. Estudio económico”.

La industria conlleva una inversión de 1.318.228,16€ para poder afrontar los gastos generados por la construcción del edificio, la maquinaria y equipos para la elaboración de los productos.

Una vez realizados los dos supuestos, financiación propia y financiación ajena, ambos supuestos son rentables, como muestran los resultados obtenidos en la tabla que se muestra a continuación

Los resultados de la financiación ajena resultan más fructíferos que los resultados de la financiación propia, teniendo en cuenta el plazo de recuperación y la relación beneficio/inversión. Para ello se pedirá un préstamo con una cuantía de 800.000€, el cual será devuelto en 10 años, con un interés del 3%.

Ambos supuestos son realizados con la hoja de cálculo VALPROIN y se exponen los resultados a continuación:

	Tasa de actualización	VAN	Tiempo de recuperación	Relación VAN/Inv	TIR
Financiación propia	6%	2.826.855,03	7	2,14	21,13%
Financiación ajena	6%	3.013.962,89	5	5,82	32,05%

Tabla. Resultados obtenidos de financiación propia y financiación ajena

Los datos obtenidos permiten concluir que es un proyecto viable económicamente, con beneficios en un corto período de tiempo.

15. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULOS:

Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	33.074,60
Capítulo 2 CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA	30.085,33
Capítulo 3 ESTRUCTURA	26.903,39
Capítulo 4 CUBIERTA	100.029,60
Capítulo 5 FACHADA Y PARTICIONES	240.676,42
Capítulo 6 CARPINTERÍA	31.072,08
Capítulo 7 INSTALACIONES	62.583,36
Capítulo 8 EQUIPAMIENTO	11.601,36
Capítulo 9 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	7.410,96
Capítulo 10 SOLDADOS Y ALICATADOS	62.022,27
Capítulo 11 URBANIZACIÓN EXTERIOR	166.600,00

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL 772.059,37€

El presupuesto de ejecución material asciende a la expresada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y DOS MIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA SIETE CÉNTIMOS.

14% de gastos generales.	108088,31€
6% de beneficio industrial.	46323,56€
Suma.	926471,24€
21% IVA.	194558,96€

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA. 1121030,20€

PRESUPUESTOS POR EQUIPOS Y MAQUINARIA

Equipos y maquinaria.	116650€
21% IVA.	24496,50€
<u>Total presupuesto por equipos y maquinaria.</u>	141146,50€

Honorarios de ingeniero

Proyecto	2,00% sobre PEM	15441,18€
IVA 21%	sobre honorarios de Proyecto.	3242,64€

Total honorarios de Proyecto. 18638,82€

Dirección de obra	2,00% sobre PEM	15441,18€
IVA 21%	sobre honorarios de dirección de obra.	3242,64€

Total honorarios de dirección de obra. 18638,82€

TOTAL HONORARIOS DE INGENIERO. 37367,64€

Honorarios de Seguridad y Salud

Coordinador de Seguridad y Salud y elaboración del Estudio de Seguridad y Salud.	2,00% sobre PEM.	15441,18€
IVA 21%	sobre honorarios de Dirección de obra.	15441,18€

Total honorarios de Seguridad y Salud. 18638,82€

Total honorarios. 56051,40€

Total presupuesto para conocimiento del promotor. 1318228,16€

El presupuesto total para conocimiento del promotor asciende a la expresada cantidad de (1318228,16€) UN MILLÓN TRESCIENTOSDIECIOCHOMIL DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 1. Estudio de alternativas

Indice

1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA	1
3. ALTERNATIVAS DE ESTUDIO	1
4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN.....	2
4.1. Descripción de las alternativas	2
4.1.1 Criterios de evaluación.....	2
4.1.2. Ponderación de los criterios.....	3
4.1.3. Valoración de las alternativas en función a los criterios	3
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE CAPACIDAD PRODUCTIVA	6
5.1 Descripción de las alternativas	6
5.1.1 Criterios de evaluación.....	6
5.1.2. Ponderación de los criterios.....	7
5.1.3. Valoración de las alternativas en función a los criterios	7
6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROCESO DE DESHUESADO	10
6.1 Descripción de las alternativas	10
5.1.1 Criterios de evaluación.....	10
6.1.2. Ponderación de los criterios.....	11
6.1.3. Valoración de las alternativas en función a los criterios	11
7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL TIPO DE CARNE EMPLEADA	13
7.1 Descripción de las alternativas	13
7.1.1 Criterios de evaluación.....	14
7.1.2 Ponderación de los criterios.....	14
7.1.3 Valoración de las alternativas en función a los criterios	14
8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA ESTRUCTURA DE LA NAVE	16
8.1 Descripción de las alternativas	16
7.1.1 Criterios de evaluación.....	17
8.1.2 Ponderación de los criterios.....	17
8.1.3 Valoración de las alternativas en función a los criterios	18
9. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE MATERIAL UTILIZADO EN LOS CERRAMIENTOS	19
9.1 Descripción de las alternativas	19

9.1.1 Criterios de evaluación.....	20
9.1.2 Ponderación de los criterios.....	21
9.1.3 Valoración de las alternativas en función a los criterios	21
10. CONCLUSIONES	23

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo que se pretende alcanzar por medio del estudio de alternativas, es evaluar las posibles alternativas que se deben tener en cuenta a la hora de realizar el proyecto de una industria de elaborados cárnicos.

Para el estudio de las alternativas se ha estudiado la forma más viable de conseguir una opción dentro de las posibles alternativas, siendo la más adecuada de acuerdo con el proyecto que se va a desarrollar.

Se van a seleccionar una serie de alternativas, a las cuales se les aplican varios criterios, como puede ser, criterios técnicos, económicos, sociales, medioambientales, los cuales tiene unos valores previamente establecidos, con los que se puntúan. A continuación se hace un sumatorio y se escoge la alternativa que posea mayor puntuación, es decir que represente la opción con una mayor viabilidad y sea la más adecuada.

2. METODOLOGÍA

La metodología que se va a llevar a cabo es una aplicación de un análisis multicriterio, el cual es una forma muy útil para elegir una opción adecuada, teniendo la oportunidad de obtener un análisis equilibrado de todas las alternativas propuestas para la ejecución de la industria, eligiendo la alternativa más acorde a los criterios establecidos, la cual resulte más viable.

3. ALTERNATIVAS DE ESTUDIO

Las alternativas planteadas son las siguientes:

- Localización
- Capacidad productiva
- Proceso de deshuesado
- Tipo de carne empleada
- Estructura de la nave
- Material utilizado para los cerramientos

4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN

4.1. Descripción de las alternativas

○ **Alternativa 1:**

Parcela situada en el municipio de Villangómez. Parcela propiedad del promotor y cuenta con 21222m². Se accede a la parcela a través de una carretera que comunica a su vez la A-1. La parcela posee una buena ubicación, posibilidad de servicios básicos y no supone una inversión de capital.

Posee amplio espacio en los alrededores, para posibles ampliaciones. El municipio no cuenta con industria en los alrededores por lo que puede suponer un impacto visual.

○ **Alternativa 2:**

Parcela situada en el municipio de Madrigalejo del Monte, en el polígono industrial Monte del Cura. Se localiza en la "Parcela número 3477". La parcela se encuentra en una zona con acceso a la A-1, la cual es uno de los principales ejes norte-sur.

El polígono se trata de un área industrial con pocos años de antigüedad, por lo que posee todos los servicios necesarios. Cercano al núcleo de población. La parcela no es propiedad del promotor, por lo que supone una inversión de capital.

○ **Alternativa 3:**

Parcela situada en Burgos en el polígono Industrial Villalonguejar "Parcela número 87" con 5000,60m². El polígono cuenta con todos los servicios necesarios, se encuentra cercano al núcleo urbano. No es propiedad del promotor y supondría una importante inversión de capital.

4.1.1 Criterios de evaluación

Se han determinado los siguientes criterios como los más significativos para valorar la localización.

- **Acceso adecuado:** Para una buena comunicación son adecuados unos buenos accesos a la industria, los cuales permitan una buena recepción de materias primas, así como una correcta expedición del producto terminado. Teniendo en cuenta los vehículos pesados y de grandes dimensiones que lo puedan requerir.
- **Coste económico:** Se debe tener en cuenta si la parcela pertenece al promotor, o el terreno ha sido adquirido por medio de su compra, por medio de la inversión de un capital.
- **Cercanía a núcleos de población y buena comunicación:** Se debe valorar la proximidad de la industria a los núcleos de población ya que supone un interés en cuanto a proveedores, clientes, empleados.

- **Red de servicios:** Una adecuada red de servicios, con un buen acceso es imprescindible para facilitar todo lo necesario a la industria para su puesta en funcionamiento de la manera más fácil y así más económica.

4.1.2. Ponderación de los criterios

	Ponderación	Justificación
Acceso adecuado	0,9	Es necesario un buen acceso para garantizar un buen funcionamiento de la industria.
Coste económico	0,9	Hay que tener en cuenta si la parcela pertenece al promotor o si va a suponer una inversión con su compra.
Cercanía	0,7	Es muy importante la cercanía de la industria, en cuanto a, la producción y comercialización, ya que la cercanía facilita estas tareas.
Red de servicios	0,8	Importante contar con una red de servicios de luz, agua, etc. Y tener en cuenta si es necesaria la realización de obra.

4.1.3. Valoración de las alternativas en función a los criterios

- ❖ **ALTERNATIVA 1:** Parcela situada en el municipio de Villangómez provincia de Burgos.

- **Acceso adecuado:** La parcela tiene buen acceso para vehículos de grandes dimensiones. La autovía A-1 se encuentra próxima al municipio.

-Valoración: 0,7

- **Coste del terreno:** La parcela es propiedad del promotor por lo que no supone una inversión, por lo que su utilización es a coste cero y despreciamos el coste de oportunidad.

-Valoración: 0,9

- **Cercanía a núcleos de población y buena comunicación:** La parcela se encuentra en el mismo municipio, el cual se encuentra a 7Km aproximadamente de la A-1, la autopista que comunica el Norte y el Sur del

país, por lo que la comunicación con proveedores, suministradores, clientes, empleados es adecuada.

-Valoración: 0,7

- **-Red de servicios:** Dispone de todos los servicios, pero es necesario la realización de obras para el acceso.

-Valoración: 0,4

- ❖ **ALTERNATIVA 2:** Parcela situada en el municipio de Madrigalejo del Monte, en el polígono industrial Monte del Cura. Se localiza en la "Parcela número 3477". La parcela se encuentra en una zona con acceso a la A-1. La parcela no es propiedad del promotor, por lo que supone una inversión de capital.
- **Acceso adecuado:** La parcela tiene buen acceso para vehículos de grandes dimensiones. La autovía A-1 se encuentra próxima al municipio.

-Valoración: 0,7

- **Coste del terreno:** La parcela no es propiedad del promotor por lo que supone una inversión de capital inicial y debe valorarse si es rentable o no.

-Valoración: 0,4

- **Cercanía a núcleos de población y buena comunicación:** La parcela se encuentra a 1Km de la autopista A-1, por lo que la comunicación con proveedores, suministradores, clientes y empleados es muy buena.

-Valoración: 0,7

- **Red de servicios:** Disponibilidad de todos los servicios.

-Valoración: 0,8

- ❖ **ALTERNATIVA 3:** Parcela situada en el Burgos en el polígono Industrial Villalonguejar "Parcela número 87" con 5000,60m². El polígono cuenta con todos los servicios necesarios. No es propiedad del promotor.
- **Acceso adecuado:** La parcela tiene buen acceso para vehículos. La comunicación es buena, tanto en los tránsitos Este-Oeste por la mitad norte peninsular, como en la conexión con el norte de España y Europa a través de Francia.

-Valoración: 0,7

- **Coste del terreno:** La parcela no es propiedad del promotor por lo que esto supone una inversión de capital inicial que debe valorarse si es rentable o no.

-Valoración: 0,9

- **Cercanía a núcleos de población y buena comunicación:** La parcela se encuentra en el núcleo urbano de Burgos, con unas comunicaciones adecuadas.

-Valoración: 0,7

- **-Red de servicios:** Dispone de todos los servicios.

-Valoración: 0,42

Alternativas	Alternativa 1	Alternativa ponderada	Alternativa2	Alternativa ponderada	Alternativa3	Alternativa ponderada
Criterios						
Acceso adecuado	0,7	0,63	0,7	0,63	0,7	0,63
Coste del terreno	0,9	0,81	0,4	0,36	0,2	0,18
Cercanía y buena comunicación	0,7	0,49	0,7	0,49	0,7	0,49
Red de servicio	0,4	0,32	0,8	0,64	0,42	0,33
Total		2,25		2,12		1,63

Tras el análisis multicriterio la alternativa que presenta más puntuación es la alternativa 2; la creación de la industria en Villangómez ya que reúne los criterios suficientes como son, buen acceso a la parcela, ser propiedad del promotor y encontrarse cercana al núcleo de población. Por lo que la alternativa es la parcela número 1016 en el municipio de Villangómez con una extensión de 21222 m².

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE CAPACIDAD PRODUCTIVA

5.1 Descripción de las alternativas

- **Alternativa 1:**

Producciones pequeñas. La industria despiezará 500 canales diarias. Teniendo en cuenta que es una baja producción, no se asume riesgo de tener un stock elevado, sin embargo, el coste del producto puede aumentar en relación a las otras alternativas, al tener una producción menor.

- **Alternativa 2:**

Producciones medianas: La industria despiezará 1500 canales diarias. Es una producción mayor, en la que se necesita mayor mano de obra y máquinas con una mayor producción por hora.

- **Alternativa 3:**

Producciones grandes: La industria despiezará 5000 canales diarias. Un mayor volumen de producción que en las otras dos alternativas, es decir una mayor rentabilidad, pero también supone una mayor inversión inicial. El número de ventas debe ser mayor.

5.1.1 Criterios de evaluación

Se han determinado los siguientes criterios como los más significativos para valorar la capacidad productiva.

- **Inversión inicial:**

La inversión inicial es esencial para la industria, es decir la inversión depende del tamaño de la industria.

- **Capacidad de ventas:**

Se trata de evaluar la aceptación, colocación en el mercado, y la facilidad de expandir el producto según la producción.

- **Mano de obra:** Según sea la producción de la industria, serán necesarios un número de trabajadores.

5.1.2. Ponderación de los criterios

	Ponderación	Justificación
Inversión inicial	0,8	Es necesario tener en cuenta la inversión inicial de la industria.
Capacidad de ventas	0,9	Hay que tener en cuenta la capacidad de colocación en el mercado según la producción.
Mano de obra	0,7	Es muy importante que la mano de obra se adecue a las necesidades productivas.

5.1.3. Valoración de las alternativas en función a los criterios

❖ **ALTERNATIVA 1:** Producciones pequeñas. La industria despiezara 1000 canales diarias.

- **Inversión inicial:** La inversión inicial es esencial para plantear como se quiere construir la industria, ya que la inversión depende del tamaño de la industria.

Una industria de producción pequeña es la menor inversión que puede dar lugar. Esto implica una menor inversión en maquinaria, así como en tecnología que si fuese una mediana o grande industria. La producción por lo tanto es inferior a las otras dos alternativas.

-Valoración: 0,8

- **Capacidad de ventas:** Las producciones pequeñas, son más fáciles de colocar en el mercado, ya que al tener un menor número de elementos se distribuyen entre el comercio y se expande el producto de una forma más fácil.

Por lo que una industria de pequeña producción, se adapta mejor al mercado y puede reducir la oferta cuando la demanda no es suficiente.

Estas producciones pueden llegar a ser más competitivas, ya que los gastos no van a ser demasiado elevados, así las ganancias serán proporcionales; por lo que tampoco serán elevadas.

En una industria pequeña también cabe destacar la relación más directa existente entre el distribuidor y al cliente al que se sirve.

-Valoración: 0,6

- **Mano de obra:** Una industria pequeña no requiere un gran número de trabajadores. Por lo que la mano de obra no va a generar una gran inversión a la industria.

-Valoración: 0,7

- ❖ **ALTERNATIVA 2:** Producciones medianas: La industria despiezará 2000 canales diarias.

- **Inversión inicial:**

La inversión es superior a la inversión de producciones pequeñas.

La inversión en cuanto a maquinaria y tecnología será superior que en una pequeña producción, ya que estos equipos dan la opción de aumentar o disminuir la producción en función de la demanda, y son más ventajosos frente a la maquinaria para producciones pequeñas.

-Valoración: 0,7

- **Capacidad de ventas:**

Las producciones medianas ofrecen una mayor facilidad de colocación en el mercado. La distribución de los productos será algo más complicada ya que requiere la puesta en el mercado de mayores cantidades de productos. Pero este volumen de ventas puede lograrse con un trabajo de comercio continuo y constante.

-Valoración: 0,8

- **Mano de obra:** Serán necesarias un mayor número de personas, para poder elaborar mayores producciones.

-Valoración: 0,8

- ❖ **ALTERNATIVA 3:**

Producciones grandes: La industria despiezará 5000 canales diarias.

- **Inversión inicial:**

La inversión será mayor lógicamente, debido al aumento de la producción, las necesidades serán mayores.

Esta inversión puede ser más arriesgada.

-Valoración: 0,6

▪ **Capacidad de ventas:**

La salida al mercado de las empresas con producciones mayores, es más complicada debido a que hay un riesgo de no llegar a las ventas deseadas ya que desconocemos la respuesta del consumidor hacia el producto. Pero en estas grandes empresas tiene otras ventajas como que les afectan menos los problemas que suscitan en el entorno económico, y tienen fácil acceso a las fuentes de financiación.

-Valoración: 0,7

▪ **Mano de obra:**

La demanda de mano es obra aumentará significativamente ya que una producción elevada va a conllevar la necesidad de más personas.

-Valoración: 0,6

Alternativas / Criterios	Alternativa 1: Producciones pequeñas	Alternativa ponderada	Alternativa2: Producciones medianas	Alternativa ponderada	Alternativa3: Producciones grandes	Alternativa ponderada
Inversión inicial	0,8	0,64	0,7	0,56	0,6	0,48
Capacidad de ventas	0,6	0,54	0,8	0,72	0,7	0,63
Mano de obra	0,7	0,49	0,8	0,42	0,6	0,42
Total		1,67		1,7		1,53

Después de realizar el análisis multicriterio la alternativa elegida es la alternativa 2, la producción mediana con 1.500 canales diarias ya que dicha producción no supone un stock muy elevado de producto. Se necesitará una mayor mano de obra y maquinaria con una mayor producción.

6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL PROCESO DE DESHUESADO

6.1 Descripción de las alternativas

- **Alternativa 1:**

Deshuesado a cuchillo: Deshuesado de la canal de pollo mediante cuchillo en mesas de deshuesado a través de operarios. Estos operarios tienen capacitación, destreza y actitud que garantizan la ejecución de un buen trabajo.

- **Alternativa 2:**

Deshuesado de la canal por medio de línea de conos+ Mesa de deshuesado

Este procedimiento consiste en realizar el deshuesado de la canal, ayudado por una línea de conos, en la que el operario introduce la canal y le resulta más fácil el corte de grandes partes como pechugas y muslos. Después de este procedimiento se perfecciona el deshuesado de partes que requieren un mayor trabajo en la mesa de deshuesado.

- **Alternativa 3:**

Máquina de deshuesado: Por medio de esta máquina se deshuesan los muslos y contramuslos que son cortados a alta velocidad.

5.1.1 Criterios de evaluación

Se han determinado los siguientes criterios como los más significativos para valorar la capacidad productiva.

- **Inversión inicial:**

La inversión inicial en maquinaria se debe tener en cuenta a la hora de elegir dichos instrumentos.

- **Nivel de rendimiento en el deshuesado:**

El empleo de una alternativa u otra para realizar el deshuesado es diferente en cuanto al rendimiento de la canal, en su precisión a la hora de realizar el deshuesado, así como la velocidad de una alternativa frente a otra.

- **Mano de obra:**

La alternativa manual requiere una mayor mano de obra que el uso de máquina de deshuesado.

6.1.2. Ponderación de los criterios

	Ponderación	Justificación
Inversión inicial	0,8	Es necesario tener en cuenta la inversión inicial en maquinaria de la industria.
Rendimiento del deshuesado	0,9	El rendimiento así como la velocidad empleada en el deshuesado.
Mano de obra	0,7	La mano de obra empleada en el deshuesado manual en comparación con el deshuesado automático.+

6.1.3. Valoración de las alternativas en función a los criterios

❖ **ALTERNATIVA 1:** Deshuesado a cuchillo en mesas de deshuesado.

- **Inversión inicial:** La inversión inicial es esencial para plantear como se quiere que sea la industria en cuanto a tamaño y capacidad productiva, y se verá reflejado en la inversión en maquinaria.

El deshuesado a cuchillo no supone una gran inversión ya que se hace por medio de mesas de deshuesado preparadas para dicha labor.

-Valoración: 0,9

- **Rendimiento del deshuesado:** Las canales de pollo serán deshuesadas manualmente con gran rendimiento ya que el factor humano va a hacer que la canal se aproveche al máximo, aunque se requiera más tiempo para realizarlo.

-Valoración: 0,7

- **Mano de obra:** En esta alternativa se requerirá una mano de obra elevada.

-Valoración: 0,7

❖ **ALTERNATIVA 2:** Deshuesado en línea de conos+ Mesa de deshuesado

- **Inversión inicial:**

La inversión inicial es superior a la alternativa anterior ya que posee la inversión de la línea de conos y la mesa de deshuesado.

-Valoración: 0,8

- **Rendimiento del deshuesado:**

Por medio de esta alternativa se combina un deshuesado previo de las mayores partes de la canal y a continuación un deshuesado más minucioso en la mesa de deshuesado. Por lo que se obtiene un alto rendimiento de la canal en un menor tiempo.

-Valoración: 0,9

- **Mano de obra:** La mano de obra será similar a la empleada en la alternativa anterior.

-Valoración: 0,6

- ❖ **ALTERNATIVA 3:**

Máquina de deshuesado.

- **Inversión inicial:**

La inversión es muy superior en comparación con las otras alternativas ya que está máquina procesa gran cantidad de canales.

-Valoración: 0,6

- **Rendimiento del deshuesado:**

El deshuesado de manera mecánica tiene el inconveniente de que no tiene un rendimiento muy elevado de la canal ya que deshuesa las partes más grandes pero no es minuciosa en cuanto al deshuesado de otras partes más pequeñas. Pero también tiene la ventaja de procesar muchas canales por minuto.

-Valoración: 0,7

- **Mano de obra:**

Es la alternativa que menos mano de obra precisa.

-Valoración: 0,9

Alternativas Criterios	Alternativa 1: Mesa de deshuesado	Alternativa ponderada	Alternativa2: Línea de conos + Mesa de deshuesado	Alternativa ponderada	Alternativa3: Maquinaria de deshuesado	Alternativa ponderada
Inversión inicial	0,9	0,72	0,8	0,64	0,6	0,48
Capacidad de ventas	0,7	0,63	0,9	0,81	0,9	0,63
Mano de obra	0,7	0,49	0,6	0,42	0,7	0,63
Total		1,84		1,87		1,74

Después de realizar el análisis multicriterio la alternativa elegida es la alternativa 2, la realización del deshuesado de la canal por medio de línea de conos+ Mesa de deshuesado. Por medio de esta alternativa se consigue un alto rendimiento de la canal de pollo y supone un gasto asumible de inversión en maquinaria que se puede compensar con mayor mano de obra.

7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DEL TIPO DE CARNE EMPLEADA

7.1 Descripción de las alternativas

- **Alternativa 1:**

Carne de pollo. Tiene altos niveles de proteína, y un bajo contenido en grasa así como un alto contenido en vitaminas del grupo B. La producción de pollo y posterior venta de canales tiene un buen precio, en comparación con otras carnes.

- **Alternativa 2:**

Carne de ternera. Carne roja, tiene un consumo menor que la carne de cerdo. Posee un coste superior que la de pollo y cerdo.

- **Alternativa 3:**

Carne de cerdo. Carnes rojas, con mayor grasa que las anteriores, pero con un nivel de hierro superior.

7.1.1 Criterios de evaluación

Se han determinado los siguientes criterios como los más significativos para valorar el tipo de carne.

- **Precio:** El precio de la materia prima es una parte fundamental a tener en cuenta en el producto final.
- **Porcentaje de grasa:** La diferencia radica en la diferencia que tienen las carnes blancas como el pavo y el pollo respecto a las carnes rojas, cerdo y ternera que poseen un porcentaje de grasa superior, pero no perjudicial en su justa medida. También hay que tener en cuenta que la carne de pollo y de pavo al tener menos grasa puede ser considerada menos sabrosa porque los lípidos hacen de salvoconducto a los sabores y estos tienen menos porcentaje.
- **Consumo:** La elección de carne blanca o carne roja según preferencias, gustos, palatabilidad.

7.1.2 Ponderación de los criterios

	Ponderación	Justificación
Precio	0,9	El precio varía según la carne de los elaborados.
Porcentaje de grasa	0,7	Hay que tener en cuenta el porcentaje de grasa de una carne frente a otra.
Consumo	0,6	La elección del consumidor de carne blanca o carne roja.

7.1.3 Valoración de las alternativas en función a los criterios

ALTERNATIVA 1: Carne de pollo.

- **Precio:** La carne de pollo se obtiene a partir de canales que llegan a la industria y posteriormente se deshuesan. Este método nos permite obtener la carne de forma más barata que si se recepciona carne despiezada directamente que tiene un alto valor en el mercado.

-Valoración: 0,7

- **Porcentaje de grasa:** La carne de pollo junto a la de pavo es una de las carnes que menos porcentaje presenta, y considerada una carne muy saludable.

-Valoración: 0,9

- **Consumo:** La carne de pollo es una carne blanca. Es la segunda carne más consumida junto con la de otras aves como el pavo.

-Valoración: 0,8

ALTERNATIVA 2: Carne de ternera.

- **Precio:** La carne de ternera tiene un precio superior a las otras carnes, ya que su producción es más costosa.

-Valoración: 0,6

- **Porcentaje de grasa:** La carne de ternera suele ser la más grasa y calórica, aunque, depende de la parte del animal de donde proceda la carne.

-Valoración: 0,8

- **Consumo:** La carne de ternera es una carne roja, el color viene determinado por el nivel de mioglobina presente en cada animal, una proteína que contiene hierro y cuya presencia es más elevada en las carnes rojas, como la carne de ternera y cerdo.

-Valoración: 0,7

ALTERNATIVA 3: Carne de cerdo.

- **Precio:** La carne de cerdo posee un valor en el mercado algo inferior al pollo, y marca una mayor diferencia respecto a la ternera.

-Valoración: 0,8

- **Porcentaje de grasa:** En la carne de cerdo hay que tener en cuenta la parte del animal, ya que su porcentaje de grasa varía respectivamente. La carne de lomo por ejemplo tiene un porcentaje de grasa similar a la carne de pollo, su diferencia puede encontrarse en los ácidos grasos poliinsaturados y el colesterol, teniendo aquí una ventaja el lomo del cerdo.

-Valoración: 0,7

- **Consumo:** La carne de cerdo tiene un consumo elevado en la población, ya que la diversificación de su mercado interior, junto a la comercialización de carnes y despojos frescos, congelados y refrigerados, al corte o envasados, convive una amplísima gama de productos elaborados, de múltiples tipologías,

formatos y presentaciones (curados, cocidos, conservas, etc.). Lo que supone un sólido soporte en el sector de la carne de cerdo.

-Valoración: 0,9

Alternativas Criterios	Alternativa 1: Carne de pollo	Alternativa ponderada	Alternativa2 : Carne de ternera	Alternativa ponderada	Alternativa3: Carne de cerdo	Alternativa ponderada
Precio	0,7	0,63	0,6	0,54	0,8	0,72
Porcentaje de grasa	0,9	0,63	0,8	0,56	0,6	0,42
Consumo	0,8	0,48	0,7	0,42	0,9	0,54
Total		1,74		1,52		1,68

Después de realizar el análisis multicriterio la alternativa con mayor puntuación, es la alternativa 1, la carne de pollo, ya que su precio es rentable, es considerada una carne muy saludable al ser una carne blanca. Contiene un excelente valor nutritivo, es rica en proteínas, vitaminas del complejo B y ácidos grasos. Por lo que la carne de pollo es más ligera y más fácil de digerir que las carnes rojas.

8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA ESTRUCTURA DE LA NAVE

8.1 Descripción de las alternativas

○ Alternativa 1:

Estructura de hormigón:

A través de esta alternativa para la estructura de la nave, el hormigón, se va a realizar la técnica de encofrado. Para este material hay que tener en cuenta determinados aspectos durante el fraguado que tiene una duración de 28 días, como son unas condiciones climatológicas que tienen gran influencia durante el proceso. Este material tiene una mayor vida útil que el acero, así como un fácil mantenimiento, y se adapta de forma muy adecuada a diferentes formas y tamaños.

○ **Alternativa 2:**

Estructura de acero:

El acero como material de construcción tiene una gran resistencia, aunque presenta menor vida útil que el hormigón, su adaptación también es buena ya que resiste muy bien las condiciones ambientales y su precio es asequible.

7.1.1 Criterios de evaluación

Se han determinado los siguientes criterios como los más significativos para valorar el material utilizado en la estructura de la nave.

- **Realización de la construcción:** Hay que tener en cuenta la dificultad que puede tener llevar a cabo la edificación con un material u otro ya que se verá afectado en aspectos como la mano de obra y la maquinaria utilizada.
- **Coste económico:** Es muy importante tener en cuenta el coste que requieren los materiales, ya que la estructura es una gran parte del presupuesto. Es conveniente elegir los materiales con menor coste, cumpliendo la seguridad de la estructura.
- **Durabilidad:** El material debe tener una vida útil adecuada a la industria, es decir debe permanecer inalterable tras el paso de los años.
- **Aislamiento térmico:** Como va a ser el comportamiento del material frente a la transmisión del calor.

8.1.2 Ponderación de los criterios

	Ponderación	Justificación
Realización de la construcción	0,9	Utilización de un material adecuado teniendo en cuenta aspectos como la mano de obra y la maquinaria utilizada.
Coste económico	0,8	Hay que tener en cuenta si la parcela pertenece al promotor o si va a suponer una inversión con su compra.
Durabilidad	0,8	El material debe tener una vida útil adecuada a la industria, es decir debe permanecer inalterable tras el paso de los años.

Aislamiento térmico	0,7	Como va a ser el comportamiento del material frente a la transmisión del calor.
----------------------------	------------	---

8.1.3 Valoración de las alternativas en función a los criterios

ALTERNATIVA 1: Estructura de hormigón.

Realización de la construcción: La realización de la estructura en hormigón supone más mano de obra así como de uso de maquinaria ya que su utilización es más compleja.

-Valoración: 0,7

- **Coste económico:** El precio del hormigón es ligeramente más asequible que el del acero.

-Valoración: 0,9

- **Durabilidad:** El hormigón es un material duradero, puede aguantar sin perder ninguna propiedad, en condiciones favorables.

-Valoración: 0,8

- **Aislamiento térmico:** La conductividad térmica del hormigón es superior a la del acero, teniendo en cuenta la composición de su interior.

-Valoración: 0,7

❖ **ALTERNATIVA 2:** Estructura de acero.

- **Realización de la construcción:** La realización de la estructura en acero es más fácil de manejar para la construcción, así se necesitará menos mano de obra que utilizando hormigón.

-Valoración: 0,9

- **Coste económico:** El precio de la realización de la estructura en acero tiene un precio superior al hormigón.

-Valoración: 0,8

- **Durabilidad:** El acero es un material duradero realizándole los tratamientos adecuados, puede alcanzar una durabilidad muy grande.

-Valoración: 0,8

- **Aislamiento térmico:** La conductividad térmica de los materiales de construcción tiene relación con el valor de conductividad térmica de estos materiales. El acero tiene una baja conductividad térmica, en torno a 50 W/mk.

-Valoración: 0,8

Alternativas	Alternativa 1	Alternativa ponderada	Alternativa2	Alternativa ponderada
Realización de la construcción	0,7	0,63	0,9	0,81
Coste económico	0,9	0,72	0,8	0,64
Durabilidad	0,8	0,64	0,8	0,64
Aislamiento térmico	0,7	0,49	0,8	0,56
Total		2,48		2,65

Después de realizar el análisis multicriterio la alternativa con más puntuación, es la alternativa 2, la estructura de acero. Ya que presenta una gran resistencia, tiene una buena adaptación con resistencia a las condiciones ambientales. Es un material que es más manejable en la construcción que el hormigón, tiene un precio inferior al hormigón, alta durabilidad y baja conductividad térmica en relación con el hormigón.

9. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE MATERIAL UTILIZADO EN LOS CERRAMIENTOS

9.1 Descripción de las alternativas

- **Alternativa 1:**

Panel tipo sándwich:

El panel tipo sándwich es un sistema prefabricado que está formado por dos chapas de acero galvanizado separadas por un material aislante entre ambas chapas. Este sistema permite una resistencia mecánica al conjunto y un núcleo aislante que cumple las funciones de aislante térmico y acústico.

El panel sándwich de poliuretano es uno de los productos aislantes térmicos con menor coeficiente de conductividad térmica: 0.024 W/mK.

El panel sándwich de poliuretano es un producto higiénico, de fácil limpieza y es estable al ataque de microorganismos.

A través de esta alternativa para la estructura de la nave, el hormigón, se va a realizar la técnica de encofrado. Para este material hay que tener en cuenta determinados aspectos durante el fraguado que tiene una duración de 28 días, como son unas condiciones climatológicas que tienen gran influencia durante el proceso. Este material tiene una mayor vida útil que el acero, así como un fácil mantenimiento, y se adapta de forma muy adecuada a diferentes formas y tamaño.

- **Alternativa 2:**

Bloques de hormigón:

Los bloques de hormigón están formados por diversos materiales como son un conglomerado de cemento o de cal, y un árido, natural o artificial. Estos bloques tienen unos huecos en su interior.

9.1.1 Criterios de evaluación

Se han determinado los siguientes criterios como los más significativos para tener en cuenta en la elección del material para los cerramientos

- **Precio del material:** El precio del material es de gran importancia para el proyecto y viene determinado por el precio de dichos materiales en el mercado.

-Valoración: 0,7

- **Limpieza y mantenimiento:** La limpieza y la facilidad de mantenimiento de el material empleado en el cerramiento es fundamental en una industria, este material debe ser adecuado y compatible con las tareas del día a día de la industria.

-Valoración: 0,7

- **Velocidad de la construcción:** Esto es el tiempo que se va a tardar en la construcción de los cerramientos, según el material que se vaya a utilizar.

-Valoración: 0,7

- **Aislamiento:** El aislamiento evalúa cómo se comporta el material, para transmitir el calor por conducción.

-Valoración: 0,7

- **Inflamabilidad:** Con la inflamabilidad se puede conocer la capacidad que tiene un material para convertirse en una sustancia combustible, es decir llegando a

ignición, provocando desperfectos en dichos cerramientos y un deterioro en la industria.

-Valoración: 0,7

9.1.2 Ponderación de los criterios

	Ponderación	Justificación
Precio del material:	0,9	El precio del material utilizado en los cerramientos influye significativamente en la elección de uno u otro.
Limpieza y mantenimiento:	0,7	El material es determinante en la limpieza de la industria, así como adecuado y compatible con las tareas del día a día..
Velocidad de la construcción:	0,8	La velocidad de la construcción es determinante para seguir los plazos establecidos y depende de la facilidad que tenga el material para ser colocado.
Aislamiento:	0,8	El aislamiento evalúa cómo se comporta el material, para transmitir el calor por conducción.
Inflamabilidad:	0,9	Con la inflamabilidad se puede conocer la capacidad que tiene un material para convertirse en una sustancia combustible, es decir llegando a ignición, provocando desperfectos en dichos cerramientos y un deterioro en la industria.

9.1.3 Valoración de las alternativas en función a los criterios

ALTERNATIVA 1: Panel tipo sándwich.

- **Precio del material:** El panel sándwich es un material que puede llegar a tener un precio que se asemeja al del hormigón.

-Valoración: 0,7

- **Limpieza y mantenimiento:** EL panel tipo sándwich se puede limpiar con gran facilidad y es sustituible por otro en caso de rotura.

-Valoración: 0,9

- **Velocidad de la construcción:** El panel tipo sándwich tiene una gran velocidad de construcción, debido a su fácil colocación.

-Valoración: 0,7

- **Aislamiento térmico:** La conductividad térmica del panel de sándwich es muy baja, por lo que dicho material tiene una gran capacidad de aislante térmico.
- **Inflamabilidad:** El panel de sándwich tiene una gran resistencia al fuego, ya que está formado por dos chapas de acero en sus lados.

-Valoración: 0,4

❖ **ALTERNATIVA 2:** Bloques de hormigón.

- **Velocidad de la construcción:** La realización de la estructura con bloques de hormigón conlleva que hay que ponerles por lo general de uno en uno, con lo que ello implica un mayor tiempo en la construcción con este material.

-Valoración: 0,7

- **Precio:** El precio de la realización del cerramiento con bloques de hormigón supone un precio más elevado que el panel sándwich.

-Valoración: 0,9

- **Limpieza y mantenimiento:** El mantenimiento de este material es sencillo ya que no tiene protección.

-Valoración: 0,7

- **Aislamiento térmico:** La conductividad térmica de los materiales de construcción tiene relación con el valor de conductividad térmica de estos materiales. El hormigón tiene poca capacidad de aislante térmico.

-Valoración: 0,8

- **Inflamabilidad:** El hormigón es un material incombustible. Es resistente al fuego.

-Valoración: 0,9

Alternativas	Alternativa 1	Alternativa ponderada	Alternativa2	Alternativa ponderada
Criterios				
Precio del material	0,8	0,72	0,8	0,72
Limpieza y mantenimiento	0,9	0,63	0,8	0,56
Velocidad de construcción	0,9	0,72	0,8	0,64
Aislamiento térmico	0,9	0,72	0,7	0,56
Inflamabilidad	0,9	0,81	0,9	0,81
Total		3,6		3,29

Después de realizar el análisis multicriterio, la alternativa elegida es la alternativa 1, el panel tipo sándwich. Es una alternativa que posee un sistema prefabricado formado por dos chapas de acero galvanizado separadas por un material aislante entre ambas chapas; lo que hace que sea un buen aislante térmico ya que posee un coeficiente de conductividad térmica bajo. Es un producto higiénico, de fácil limpieza, fácil de colocar y resistente al fuego, ya que se encuentra formado de chapas de acero a los lados.

10. CONCLUSIONES

Una vez llevado a cabo el estudio de alternativas y valorando las diferentes opciones por medio del análisis multicriterio, se exponen las alternativas elegidas.

	ALTERNATIVA ELEGIDA
Localización	Villangómez (Burgos)
Capacidad productiva	Capacidad mediana
Proceso de deshuesado	Línea de conos+ Mesa de deshuesado
Tipo de carne empleada	Carne de pollo
Material empleado en la estructura	Acero
Material empleado en los cerramientos	Panel GRC tipo sándwich

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 3.1: Ingeniería del proceso. Diseño del proceso productivo.

ÍNDICE ANEJO 3:

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	1
1.2 Antecedentes	1
2. NORMATIVA DE CALIDAD DE DERIVADOS CÁRNICOS.....	2
3. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	3
3.1. Burger Meat.....	3
3.2. Nugget.....	4
4. MATERIAS PRIMAS	4
4.1. Materias primas empleadas en la elaboración de burger meat:	5
4.1.1. Pollo broiler híbrido:	5
4.1.2. Sal:.....	6
4.1.3. Pimienta:.....	7
4.1.4. Citrato de sodio:.....	9
4.1.5. Ascorbato de sodio:	9
4.1.6. Sulfito sódico	9
4.1.7. Ácido carmínico:	10
4.1.8. Cereal (Maíz)	11
4.2. Materias primas empleadas en la elaboración de nuggets:.....	11
4.2.1 Encolante:.....	11
4.2.2. Harina de trigo:	12
4.2.3. Extracto de levadura:	12
4.2.4. Potenciador del sabor- Glumato monosódico (E-621)	12
4.2.5. Estabilizantes:.....	12
4.2.6. Proteína de soja:.....	13
5. PROCESO PRODUCTIVO. ETAPAS.....	13
5.1. Etapa previa a la recepción en la industria.....	13
5.2. Recepción y proceso productivo. Etapas	14
5.2.1. Recepción:	14
5.2.2. Almacenamiento:	14
5.2.3. Deshuesado:.....	15
5.2.4. Picado y mezclado:.....	17
5.2.5. Formado:	17
5.2.6. Empanizado y rebozado:	18
5.2.7. Envasado:.....	19
5.2.8. Etiquetado:.....	20
5.2.9. Encajado y paletizado:.....	20

6. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE MATERIA PRIMA.....	21
7. VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO FINAL:	22

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivo

El presente proyecto tiene como objetivo la realización de una industria destinada a la fabricación de productos elaborados a base de carne de pollo, *burger meat* así como *nugget*.

Para la realización del diseño de una industria de elaborados cárnicos; se necesita conocer todo aquello que engloba la elaboración del producto, desde el origen de la materia prima hasta el resultado final.

Teniendo en cuenta; las necesidades de la industria para realizar un diseño adecuado, un plan eficiente de flujo de materiales y productos así como de las personas que se encuentren en la industria.

La industria debe contar con una distribución lógica de las instalaciones y una eficiente operación del proceso, teniendo en cuenta un diagrama de flujo del producto, donde se analiza el proceso del producto en cada etapa de producción que se explicará más detalladamente.

1.2 Antecedentes

La industria cárnica es el cuarto sector industrial de España, sólo por detrás de la industria automovilística, la industria del petróleo y combustibles y la producción y distribución de energía eléctrica.

El sector está formado por mataderos, salas de despiece e industrias de elaborados, tiene un tejido industrial constituido por cerca de 3.000 empresas, distribuidas por toda la geografía española, especialmente en zonas rurales. Aunque una parte significativa del sector son pequeñas y medianas empresas, esto no ha impedido el desarrollo y consolidación de grandes grupos empresariales, algunos de ellos líderes a escala europea.

La producción conjunta de todas estas empresas hace que la industria cárnica ocupe el primer lugar de toda la industria española de alimentos y bebidas, representando una cifra de negocio de 24.000 millones de euros, el 22,3% de todo el sector alimentario español.

Esta cifra de negocio supone el 2,2% del PIB total español, el 13,6% del PIB de la rama industrial y el 4,1% de la facturación total de toda la industria española.

2. NORMATIVA DE CALIDAD DE DERIVADOS CÁRNICOS.

Según el Real Decreto 474/2014, de 13 de Junio, por el que se **aprueba la norma de calidad de derivados cárnicos**.

-En el artículo 15 del presente Real decreto, se definen como derivados cárnicos no sometidos a tratamiento:

Se entiende por «derivados cárnicos no sometidos a tratamiento» aquel que ha sido elaborado con carne fresca, incluida la carne que ha sido troceada o picada, a la que se han añadido otros productos alimenticios, condimentos o aditivos.

Pertencen a este grupo, sin carácter limitativo, los figatells, el flamenquín cordobés, la hamburguesa, el «burguer meat» (producto fresco, elaborado a partir de carne picada y otros ingredientes, incluidos los aditivos, con un contenido mínimo de cereal o de hortalizas, o de ambos, del 4%), el «steaktartare» (producto fresco destinado a consumirse crudo, elaborado a partir de carne picada y otros ingredientes, incluidas las salsas y los aditivos), el relleno de Huéscar, la longaniza, la salchicha, la butifarra y el chorizo frescos.

-Artículo 16. Ingredientes esenciales de los derivados cárnicos.

Los derivados cárnicos contenidos en esta norma de calidad deben tener como ingrediente esencial alguno de los siguientes:

- a) Carne.
- b) Tocino o grasa.
- c) Sangre o sus componentes o ambos.
- d) Menudencias.
- e) Tripas naturales.

-Artículo 17. Ingredientes facultativos de los derivados cárnicos y factores de calidad mínima.

Los derivados cárnicos contenidos en esta norma de calidad podrán tener como ingredientes facultativos alguno de los siguientes:

- a) Especies y condimentos, en dosis de uso limitadas por la buena práctica de fabricación.
- b) Agua.
- c) Vinos y licores.
- d) Grasas y aceites comestibles.
- e) Harinas, almidones y féculas de origen vegetal expresado en glucosa: máximo 10%, salvo en el caso de que el ingrediente caracterizante sea rico en estos elementos.
- f) Proteínas lácteas y proteínas de origen vegetal: máximo 3%.
- g) Azúcares solubles totales expresados en glucosa: máximo 5%.
- h) Gelatinas comestibles.
- i) Otros productos alimenticios y alimentarios autorizados. No obstante, cuando el derivado cárnico contenga, como ingrediente caracterizante, cereal u otro producto vegetal, podrá superar los límites marcados.

El *Real Decreto 474 / 2014*, denomina “hamburguesa” al producto elaborado con carne picada con adición de sal, especias, condimentos u otros productos alimenticios.

Así mismo el *Real Decreto 474 / 2014*, denomina “burger meat” (o burger meat) al producto fresco, elaborado a partir de carne picada y otros ingredientes, incluidos los aditivos, con un contenido mínimo de cereal o de hortalizas, o de ambos al 4%.

3. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

A partir de la canal de pollo se van a obtener dos productos diferenciados *burger meat* y *nuggets*, elaborados cárnicos a base de carne picada obtenida a partir de la canal de pollo.

3.1. Burger Meat

La hamburguesa es un producto que tiene su origen en la carne de vacuno. Las nuevas tendencias han hecho que se esté comercializando hamburguesas con carne de otros animales ó de origen vegetal, que puedan aportar sabores y texturas diferentes a los que la población no está acostumbrada.

Así la hamburguesa con carne de pollo ha tenido y sigue teniendo muy buena aceptación en el mercado por la población. Dicha carne de pollo es una carne muy nutritiva y saludable, ya que nos ofrece proteínas de alto valor biológico sin un alto contenido de grasas. Se digiere fácilmente y puede lograrse un plato muy sabroso con ella.

Se van a realizar tres tipos de elaboraciones, además de la hamburguesa blanca, la cual es la base de las tres elaboraciones.

Tipos de *burger meat* a elaborar:

- ***Burger meat* blanca:** Elaborada con carne de pollo, agua, sal, pimienta molida, cereal (maíz), citrato de sodio (E-331), ascorbato potásico (E-303), sulfito de sodio (E-221) y ácido carmínico (E-120).
- ***Burger meat* con espinacas:** Elaborada con carne de pollo, agua, sal, pimienta molida, cereal (maíz), citrato de sodio (E-331), ascorbato potásico (E-303), sulfito de sodio (E-221), ácido carmínico (E-120) y espinacas deshidratadas.
- ***Burger meat* con pimientos de piquillo de Lodosa:** Elaborada con carne de pollo, agua, sal, pimienta molida, cereal (maíz), azúcar (dextrosa), citrato de sodio (E-331), ascorbato potásico (E-303), sulfito de sodio (E-221) ácido carmínico (E-120), y pimientos del piquillo de lodosa.
- ***Burger meat* con curry:** Elaborada con carne de pollo, agua, sal, pimienta molida, cereal (maíz), azúcar (dextrosa), citrato de sodio (E-331), ascorbato potásico (E-303), sulfito de sodio (E-221), ácido carmínico (E-120) y curry.

3.2. Nugget

El *nugget* de pollo tiene su origen en Estados Unidos en los años 50, en inglés significa 'pepita'. A través de una firma de comida rápida fue comercializándose y procesándose en Estados Unidos en torno a 1979-1980, hasta conseguir ser un icono de fast food. Surgieron como un aprovechamiento de la carne de pollo. El *nugget* ha pasado a comercializarse también en supermercados y carnicerías.

Es un alimento compuesto por una pasta de masa cárnica de pollo moldeada, que se recubre de un rebozado compuesto por pan rallado principalmente. Los *nuggets* pueden ser refrigerados, o congelados. Los *nuggets* congelados tendrán una mayor vida útil debido a sus bajas temperaturas y los *nuggets* refrigerados tendrán una vida más corta, para ser consumidos en un corto período de tiempo, y son los que se van a procesar en la industria.

4. MATERIAS PRIMAS

La calidad de la materia prima empleada en la elaboración de *burger meat* y de *nuggets* es fundamental para obtener un buen producto final.

La materia prima principal para la realización de *burger meat* y *nuggets* es la carne de pollo deshuesada. Luego se añaden el resto de condimentos y aditivos según sea la preparación.

Dicha materia prima debe evaluarse desde su llegada en la recepción, así como con sucesivos análisis en el laboratorio de acuerdo a unos parámetros de calidad en la carne como son, ph, retención del agua (CRA), color, textura, análisis sensorial, así como una serie de análisis químicos en cuanto a la humedad, materia seca, así como el contenido en cenizas, proteínas, grasas...

Los microorganismos patógenos más comunes, en la carne para la realización de los preparados son la salmonela, campylobacter, staphylococcus aureus.

La vida útil del producto es una de las limitaciones que tienen los productos cárnicos de pollo. Dado que el final de la vida útil es una consecuencia directa del crecimiento microbiano y/o la oxidación lipídica de las grasas. Por tanto, la vida comercial o fecha de caducidad del producto cárnico será la combinación de:

- **Características del producto o matriz.** Así su pH final, actividad de agua –cantidad de agua disponible, composición (cantidad y tipo de grasa), forma y tamaño determinarán la velocidad del crecimiento microbiano y la oxidación lipídica.
- **Carga microbiana inicial.** Consecuencia de las buenas prácticas de fabricación y procesado existentes en la industria.
- **Sistema de conservación empleado:** Temperatura de almacenamiento, tipo de atmósfera utilizada en el embalaje (aerobia vs modificada) y la utilización o no de conservadores (antioxidantes, antimicrobianos y antifúngicos).

El resto de materias primas empleadas en la realización de los preparados serán incorporados en la mezcladora.

4.1. Materias primas empleadas en la elaboración de burger meat:

4.1.1. Pollo broiler híbrido:

La carne utilizada en los elaborados es carne de **pollos broiler híbridos**, cruces de distintas razas, estirpes y líneas, llamadas cruce "industrial", siguiendo planes de selección confeccionados por empresas internacionales de genética, que optimizan el resultado productivo manteniendo un alto equilibrio con la salud y la seguridad.

La obtención de las líneas broiler está basada en el cruzamiento de razas diferentes, utilizándose normalmente las razas White Plymouth Rock o New Hampshire en las líneas madres y la Raza White Cornish en las líneas padres.

La línea padre aporta las características de conformación típicas de un animal de carne: tórax ancho y profundo, patas separadas, buen rendimiento de canal y alta velocidad de crecimiento. En la línea madre se concentran las características reproductivas de fertilidad y producción de huevos.

Características que se buscan

en la carne de pollo de engorde.

- Gran velocidad de crecimiento
- Alta conversión de alimento a carne
- Buena conformación
- Alto rendimiento de canal
- Baja incidencia de enfermedades

Nombre de las líneas broiler:

- Hubbard
- Shaver
- Ross
- Arbor Acres.

La carne de pollo tiene numerosas propiedades organolépticas y nutritivas. Contiene varias clases importantes de nutrientes, es baja en calorías y es una fuente tanto de ácidos grasos saturados como insaturados.

La grasa contiene ácidos grasos esenciales y las proteínas son una fuente rica en aminoácido. Las fibras musculares son tiernas, fáciles de masticar o desintegrar, rápidamente digestibles y su aroma es suave.



Imagen 1: Carne de pollo

4.1.2. Sal:

Sustancia ordinariamente blanca, cristalina, de sabor propio bien señalado, muy soluble en agua, crepitante en el fuego y que se emplea para sazonar los alimentos y conservar las carnes.

Es el cloruro sódico; abunda en las aguas del mar y se halla también en masas sólidas en el seno de la tierra, o disuelta en lagunas y manantiales.

La sal común (NaCl) se utiliza en la elaboración de productos cárnicos con los siguientes objetivos:

- **Por motivos de sabor:** La sal confiere al alimento un sabor característico, perceptiblemente en la boca. Los derivados cárnicos resultarían insípidos sin sal, pero un exceso puede resultar perjudicial, por lo que la agregación de sal debe realizarse siempre mediante pesada exacta previa antes de su incorporación a la masa cárnica.
- **Es un conservador:** Impide el crecimiento de las bacterias perjudiciales, limitando su proliferación considerablemente. De esta manera, con la agregación de sal se prolonga la capacidad de conservación de un alimento.

La sal, sustrae de los alimentos el agua que necesitan las bacterias para su desarrollo. El grado de acción depende de la concentración de la sal; pero por razones de sabor se evitarán las agregaciones demasiado elevadas.

- **Para influir sobre el valor de la actividad de agua:** La sal permite fijar grandes cantidades de agua en los tejidos, en una proporción de 1:100. Lo que quiere decir que 1 gramo de sal es capaz de fijar 100 gramos de agua. Esta fuerza de fijación preserva a los productos de sufrir grandes pérdidas de agua.

Utilizando sal común, se reduce el valor de la actividad de agua es decir, la fracción de agua libre a disposición de los microorganismos. Para su multiplicación, los microorganismos precisan una determinada cantidad de agua libre. Si se reduce la cantidad de agua libre, se inhibe correlativamente con el valor de la actividad de agua la multiplicación de los microorganismos.

La sal actúa sobre todo contra las bacterias anaerobias.

- **Acción sobre las proteínas:** Mediante el aumento de la fuerza iónica, la sal aumenta la solubilidad de las proteínas musculares, favoreciendo así propiedades tecnológicas como son el poder emulsificante y ligante que confieren a la masa cárnica.



Imagen 2: Sal común

La sal que se va a emplear en el amasado cárnico es sal marina fina, con un grano de aproximadamente 1.25 mm de espesor. Soluble en agua, totalmente limpia de cualquier tipo de elemento que pueda modificar sus propiedades.

4.1.3. Pimienta:

Los granos de pimienta son las bayas del árbol *Piper nigrum*, de la familia de las piperáceas. Según el tratamiento que se le da al grano al recogerlo, se obtienen las distintas clases de pimienta, pimienta negra, pimienta blanca y pimienta verde.

Para la elaboración de la masa cárnica se emplea pimienta negra. Es la más picante. Para obtenerla, se cosecha el fruto cuando aún no ha madurado del todo (amarillo), y se seca al sol durante una semana, o sobre fuego, que es cuando se vuelve negra y se arrugada.

Se utiliza como condimento para los elaborados. Tiene un intenso aroma y sabor picante.



Imagen 3: Granos de pimienta

ANTIOXIDANTES:

-Citrato de sodio

-Ascorbato de sodio

Se utilizan antioxidantes en los preparados cárnicos para detener las reacciones de oxidación que se producen.

La reacción de oxidación es una reacción en cadena, es decir, que una vez iniciada, continúa acelerándose hasta la oxidación total de las sustancias sensibles. Con la oxidación, aparecen olores y sabores a rancio, se altera el color y la textura, y descende el valor nutritivo al perderse algunas vitaminas y ácidos grasos poliinsaturados. Además, los productos formados en la oxidación pueden llegar a ser nocivos para la salud.

Los antioxidantes pueden actuar por medio de diferentes mecanismos:

-Deteniendo la reacción en cadena de oxidación de las grasas.
-Eliminando el oxígeno atrapado o disuelto en el producto, o el presente en el espacio que queda sin llenar en los envases, el denominado espacio de cabeza.

Los antioxidantes frenan la reacción de oxidación, pero a costa de destruirse ellos mismos. El resultado es que la utilización de antioxidantes retrasa la alteración oxidativa del alimento, pero no la evita de una forma definitiva.



Imagen 4: Citrato de sodio

4.1.4. Citrato de sodio:

Su nombre completo es Citrato Trisódico, (E-331).

El citrato sódico es un aditivo alimentario, y tiene función emulsionante, estabilizadora, reguladora de la acidez es decir, elevar su pH sin modificar de forma excesiva su sabor.

Se utiliza de forma muy habitual en la industria alimentaria como saborizante. Es ligeramente salado y da un toque ligeramente agrio pero agradable. Es también un buen conservante.

El citrato sódico tiene forma de polvo de color blanco o cristalino, es muy soluble en agua y prácticamente insoluble en alcohol.

4.1.5. Ascorbato de sodio:

El Ascorbato de sodio es una sal sódica del ácido ascórbico (vitamina C) y de fórmula $C_6H_7NaO_6$. Se emplea en la industria alimentaria por sus funciones antisépticas, antioxidantes, y conservantes. Su nombre corresponde con E-301.

Cuya finalidad es prevenir el enranciamiento de la grasa animal ya que la oxidación de las grasas es la forma de deterioro de los alimentos más importante después de las alteraciones producidas por microorganismos.

CONSERVANTE:

Los conservantes son sustancias que se incorporan al alimento para aumentar su estabilidad y seguridad microbiológica. Se trata de un grupo de aditivos que se añaden a los alimentos con el objetivo de evitar que aparezcan microorganismos que dañan el producto y que lo deterioran hasta que deja de ser apto para el consumo humano.

4.1.6. Sulfito sódico

Sulfito sódico, su nombre corresponde con el aditivo E-221.

Es un conservante que impide la proliferación de microorganismos patógenos, que en las carnes picadas pueden proliferar por su elevada área superficial expuesta al aire y en presencia de humedad así como evita el deterioro y mantienen el color original del alimento.

COLORANTE:

El color es la primera sensación que se percibe de un alimento, y la que determina el primer juicio sobre su calidad. Es también un factor importante dentro del conjunto de sensaciones que aporta el alimento, y tiende a veces a modificar subjetivamente otras sensaciones como el sabor y el olor.

Los consumidores prefieren en determinados alimentos un color constante, que no varíe entre los diferentes lotes de fabricación de un producto. La variabilidad natural de las materias primas hace que este color normalizado solo pueda obtenerse modificándolo de forma artificial.

Por otra parte, muchas sustancias colorantes naturales de los alimentos son muy sensibles a los tratamientos utilizados en el procesado (calor, acidez, luz, conservantes, etc.), destruyéndose, por lo que deben substituirse por otras más estables.

El coloreado también contribuye a la identificación visual del producto por parte del consumidor, y en muchos casos un buen proceso de coloreado puede condicionar el éxito o fracaso comercial de un producto.

4.1.7. Ácido carmínico:

El ácido carmínico es el colorante E-120, más comúnmente llamado cochinilla.

El ácido carmínico, una sustancia química compleja, se encuentra presente en las hembras con crías de ciertos insectos de la familia Coccidio, parásitos de algunas especies de cactus.

Los insectos que producen esta sustancia son muy pequeños, necesitándose 100.000 para obtener 1 Kg de producto, pero son muy ricos en colorante, alcanzando hasta el 20% de su peso seco.

El colorante se forma al unirse la sustancia extraída con agua caliente de los insectos, que por sí misma no tiene color.

Es el colorante con mejores características tecnológicas de entre los naturales. Confiere a los alimentos a los que se añade un color rojo muy agradable. No se conocen efectos adversos para la salud producidos por este colorante.



Imagen 5: Ácido carmínico

4.1.8. Cereal (Maíz)

El Real Decreto 474 / 2014, obliga a la incorporación de “burger meat”, un contenido mínimo de cereal o de hortalizas, o de ambos al 4%.

En la elaboración se va a emplear maíz en una proporción de 4% sobre el contenido total de la burger meat.

4.2. Materias primas empleadas en la elaboración de *nuggets*:

Para la realización de *nuggets* se va a emplear como materia prima, pollo broiler híbrido, sal, pimienta, antioxidante (E-301), conservador (E-221), ya explicados anteriormente, utilizados también para la realización de *burger meat*.

También se va a emplear encolante, harina de trigo, agua, extracto de levadura, aceite, aroma, potenciador del sabor (E-621), especias, estabilizadores (E-461, E-415, E-412) y proteína de soja, que serán descritos más detalladamente a continuación.

4.2.1 Encolante:

Diseñado para adherir perfectamente el pan rallado a la masa cárnica, proporcionando una cobertura crujiente. Se adaptan a las necesidades del alimento que se quiera rebozar, tanto en el color, como en el sabor, y también respecto a la proporción y granulometría del pan rallado.

Proporciona una cohesión perfecta entre el pan rallado y el producto y con unos rendimientos óptimos. Los *Nuggets* empanados con encolante son susceptibles de ser cocinados en sartén, freidora, horno y microondas.

En la elaboración el encolante proporciona una nota de color amarilla, y con un aporte de sabor.

Está compuesto por: Almidón de maíz, cloruro sódico, estabilizantes (E-451 (4%), E-412), potenciador del sabor E-621 (0,45%), especias y aromas.

4.2.2. Harina de trigo:

Para realizar el rebozado de los *Nuggets* una vez que ya están cubiertos del encolante, la harina de trigo ayuda a formar la cobertura de rebozado del Nugget.

4.2.3. Extracto de levadura:

4.2.4. Potenciador del sabor- Glumato monosódico (E-621)

El glutamato monosódico es un aditivo alimentario empleado como potenciador del sabor, que realza el sabor o el aroma de un alimento. El efecto que produce es complejo y difícil de describir, ya que no actúa modificando el sabor, ni aporta matices distintos, sino que los armoniza, redondeando la percepción sensorial que nos llega del alimento.

Químicamente es una sal formada por la unión del sodio con el ácido glutámico, un aminoácido no esencial (no es necesario aportarlo en la dieta, porque nuestro cuerpo tiene vías para sintetizarlo) que se encuentra de forma natural en numerosos alimentos.



Imagen 6: Glutamato monosódico

4.2.5. Estabilizantes:

E-461 Metil celulosa:

Estabilizante sintético y espesante. Se obtiene por tratamiento con ácidos minerales de alfa-celulosa extraída de fibras vegetales, estas fibras provienen en un alto porcentaje de algodón.

Se emplea en bollería panadería, fritura, jugos...

E-415 Goma Xantana:

Espesante sintético y gelificante. Se utiliza para modificar la densidad y la textura original de ciertos alimentos. Se obtiene mediante la fermentación de glucosa extraída de maíz, trigo, lactosa o soja con bacterias de la familia Xanthomas.

Se emplea en postres, salsas, jugos, fritos, frutos secos...

E-412 Goma Guar:

Espesante natural y gelificante. Se obtiene por prensado de los granos de Guar, una legumbre asiática.

Se emplea en jugos, panadería, productos cárnicos...

4.2.6. Proteína de soja:

Producto obtenido de la molienda, clasificación y posterior extrusado de semillas limpias, sanas, desengrasadas de soja (Glycine Max (I) Merryl).

Por sus características fisicoquímicas alcanzadas en el proceso de texturizado, logra una conformación molecular de las proteínas similar a la del músculo animal convirtiéndose en un perfecto extensor cárnico.

Se utiliza principalmente en hamburguesas, embutidos, rellenos para pastas-empanadas, productos enlatados o congelados.

Por su grado de molienda, la humectación del producto se produce muy rápidamente, ayudando esto a los distintos procesos de fabricación que necesitan acotar los tiempos entre líneas de producción.

Finalmente una vez humectado el producto se debe conservar en frío

5. PROCESO PRODUCTIVO. ETAPAS.

5.1. Etapa previa a la recepción en la industria

Describiremos el proceso productivo desde la llegada del pollo a las granjas, así como el proceso en el matadero aunque no se vaya a diseñar en el presente proyecto.

El proceso productivo comienza cuando los pollos de los productores de los distintos municipios de Burgos llegan al matadero después de 40 días sometidos a un engorde por medio de pienso, hasta que alcanzan el peso adecuado para el sacrificio.

Estos pollos van a un único matadero situado en Burgos, el cual nos va a proporcionar las canales para la preparación de los elaborados cárnicos.

Una vez en el matadero, lo primero que se realiza es el colgado de los pollos, por medio de personal cualificado con formación en bienestar animal. El pollo es colgado de las patas y avanza a lo largo de una cinta y posteriormente se realiza un aturdimiento al pollo por medio de una descarga eléctrica, la cual provoca la inconsciencia del animal. La eficacia del tratamiento se comprueba con el reflejo córneo del pollo y la recuperación de la actividad física.

Después del aturrido se realiza un pequeño corte en el cuello del pollo por el cual este se desangra y muere.

A continuación se procede al eviscerado por el cual obtenemos únicamente la canal del pollo, sin vísceras.

Se realiza después de esta operación, una clasificación de las canales según su peso.

Para la preparación de elaborados cárnicos, precisaremos de canales de mayor peso ya que se van a deshuesar manualmente y las canales con mayor peso aportan mayor rendimiento en la operación de deshuesado.

5.2. Recepción y proceso productivo. Etapas

5.2.1. Recepción:

➤ Canal de pollo:

Las canales de pollo se reciben por medio de transportes refrigerados, que traen las canales en cajas de plástico apiladas, que contienen las canales totalmente envueltas en plástico para mantener las medidas higiénico sanitarias adecuadas.

Una vez que la materia prima es recepcionada, se pesa en una báscula, y se establece un número de lote para dichas canales.

La canal de pollo llega a la industria sin subproductos, es decir lo que engloba a, vísceras, plumas, patas, sangre, cabeza, hígado, cuello, piel del cuello, molleja y corazón. Estas menudencias suponen un 28% del peso vivo del animal.

El pollo a la llegada al matadero tiene un peso medio de 2,800Kg por lo que el peso de la canal sin estos subproductos corresponde a 2,016 Kg, es decir un 72% de rendimiento.

➤ Ingredientes secundarios:

El resto de ingredientes que se usan en la elaboración son pesados y posteriormente se almacenan. En el almacén de materias prima si no necesitan refrigeración, o en el caso de que tengan que permanecer refrigerados, se almacenarán en la cámara frigorífica.

5.2.2. Almacenamiento:

➤ Canales de pollo:

Las canales de pollo las conservamos en la cámara frigorífica donde se conservarán las condiciones óptimas de humedad y temperatura hasta que se la requiera en el proceso productivo. La temperatura de almacenamiento será de 0°C, lo que alargará la vida útil de dichas canales.

Las temperaturas controladas se necesitan para evitar pérdidas de calidad causadas por las temperaturas fluctuantes y para predecir la vida útil con exactitud.

La circulación del aire por toda la cámara se requiere para enfriar las aves y mantener una temperatura uniforme en el almacén, controlando al mismo tiempo el crecimiento de mohos.

El control de la humedad es importante para evitar pérdidas de humedad del producto, especialmente cuando el aire circula rápidamente, para evitar que se produzca excesiva condensación en los serpentines refrigerantes y para retardar o lentificar el crecimiento fúngico si el ambiente es demasiado húmedo. Se adoptará un sistema de compromiso entre los extremos de permitir altas humedades para evitar la deshidratación del producto, pero lo suficientemente baja como para impedir el desarrollo fúngico.

Se necesita controlar la composición del aire para mantener humedades razonablemente altas y temperaturas suficientemente bajas, así como para aportar aire fresco sin olores y gases indeseables.

➤ **Condimentos y complementos alimentarios:**

Los condimentos y complementos alimentarios son almacenados en el almacén de materias primas, con un número de lote correspondiente. Este tipo de preparados llegan a la industria en bolsas herméticas que permiten que el producto no adquiera humedad y conserve todas sus propiedades hasta el momento del uso del mismo.

El lugar de almacenamiento debe permanecer seco, sin humedad, con ausencia de luz que pueda modificar las propiedades de los productos y a una temperatura suave y estable que no les modifique. Adecuadamente almacenados según su tipo y utilidad y siguiendo la regla FIFO de acuerdo a un registro de entrada y salida de cada producto.

5.2.3. Deshuesado:

A continuación las canales son deshuesados a través de operarios por medio de una línea de deshuesado de conos y por mesas de deshuesado, con los utensilios necesarios para realizar el despiece.

En el deshuesado de la canal de pollo diferenciamos las siguientes partes;

- -Alas
- -Muslos
- -Pechuga
- -Carcasa
- -Piel
- -Contra muslo
- -Delantero

En la línea de conos, se coloca la canal en el cono y los operarios a través de cuchillos van obteniendo las distintas partes de la canal que van depositando en unas cajas, separadas, según si contienen hueso o no. Las partes ausentes de hueso como la parte de la pechuga, no necesitará que sea supervisada por los operarios en la mesa de deshuesado y será enviada directamente a la picadora. En cambio, las partes que contengan hueso será extraída la carne con el máximo rendimiento en la mesa de deshuesado por los operarios. La carcasa quedará en el cono con el mínimo porcentaje de masa cárnica, para que sea la canal totalmente aprovechada.

Condiciones del deshuesado:

Durante el deshuese de materia prima, se debe tener especial cuidado para efectuar los cortes de manera anatómica; esto es, desplazando el cuchillo a ras del hueso para que éste quede casi limpio de carne. Esta operación debe acompañarse de una labor cuidadosa de desprendimiento de la carne de la estructura ósea para incrementar el rendimiento, definido como la mayor cantidad de carne obtenida respecto al peso inicial que se deshuesa.

En esta operación debe combinarse acertadamente una serie de condiciones para que al final se logre obtener el máximo rendimiento en carne, en el mínimo tiempo posible.

Condiciones:

- Temperatura corporal

Los tejidos son aproximadamente 70% agua. Por lo tanto, la manipulación del pollo entero a deshuesar, origina un incremento de su exudación. Es por ello que se recomienda que su temperatura esté alrededor de 2°C.

Además, una baja temperatura del producto a procesarse contribuye a minimizar el impacto del calor producido por la fricción.

- Temperatura ambiente

Por razones de bioseguridad, las áreas donde se llevan a cabo esta labor deben ser cerradas y su ambiente climatizado a una temperatura promedio de 8°C para que se retarde el incremento de la temperatura corporal de la canal.

- Condiciones ergonómicas de los trabajadores

Los puestos de trabajo deben ajustarse a las características del personal que desarrollan esta actividad, en cuanto a altura de mesas, distancia entre ellos, grado de iluminación para tener una clara visión del producto que se manipula, etc.

- Seguridad industrial

Dado los altos riesgos de cortaduras, tanto en manos como brazos, al personal debe suministrársele guantes de malla de acero inoxidable de 3 ó 5 dedos, así como brazaletes especiales.

- Herramientas

Es condición básica que los cuchillos estén bien afilados y sus longitudes pueden variar entre las 4 a 6 pulgadas. El complemento indispensable de esta herramienta son los afiladores de cuchillos. Se recomienda mantener los cuchillos en dispensadores que contengan agua con desinfectante, para una mayor higiene.

- Recurso humano

La capacitación, destreza y actitud son los tres elementos que garantizan la ejecución de un trabajo de buena calidad.

Entendemos por *Capacitación* todo el conocimiento que el personal responsable de esta labor debe recibir y asimilar.

La *Destreza* es la habilidad que se logra al realizar una actividad de manera repetitiva.

La *Actitud* es la condición psicológica que se adopta para llevar a cabo una labor encomendada. Esta debe ser positiva.

- Materia prima

La calidad del producto que se va a deshuesar juega un papel importante. Se utiliza materia prima de primera.

5.2.4. Picado y mezclado:

Se procede al picado de la carne obtenida en el deshuesado de la canal.

Esta carne se pica por medio de una picadora industrial, que reduce al máximo las porciones de carne que se introduce. Procesará la carne mediante unas cuchillas y una rejilla que tiene en el exterior.

A continuación se procede al mezclado de los ingredientes por medio de una mezcladora, en la que en la tolva de mezclado se sitúan unas paletas que se mueven para conseguir un mezclado completo y uniforme de la masa.

En el mezclado se junta la carne de pollo picada junto a una proporción de agua, sal, especias, y una serie de antioxidantes y conservantes, según sea la elaboración, si *burger meat* o *nugget*, que van a proporcionar al producto final una durabilidad y un menos riesgo de contaminación microbiológica.

5.2.5. Formado:

A continuación, la máquina formadora que se va a utilizar para la preparación de los dos elaborados, *burger meat* y *Nuggets* a través de un molde para cada tipo de elaboración.

- **Formado de burger meat.**

La embutidora conecta con la máquina formadora, para evitar así oxidaciones en la masa cárnica

La máquina formadora, la cual tiene una boquilla por la que sale la masa cárnica con la forma redonda de 125mm de diámetro aproximadamente y un espesor de 25 mm aproximadamente.

El espesor de las *burger meat* se regula pudiendo ser entre 6 y 25mm así como el molde para la elaboración, además de ser redondeado puede ser rectangular y cuadrado, también será regulable el peso de la *burger meat* que es de 100 g y puede ser entre 70 y 120, así como la producción por hora.

Una vez que la masa cárnica sale con la forma deseada se le adhiere un separador transparente alimentario para separar la masa de *burger meat* y evitar que se pegue una masa con otra.

La *burger meat* circula por la cinta y a continuación el producto pasa por un detector de metales que examina el estado final del producto terminado con ausencia de metales.

- **Formado Nuggets.**

El formado de los *nuggets* es similar al formado de *burger meat*. La embutidora se conecta con la formadora, para evitar oxidaciones en la carne. Por medio de la máquina formadora, la masa cárnica llega a la boquilla la cual posee un molde con una forma adecuada para dicho elaborado cárnico.

El molde tiene una forma particular, propia de dicho preparado cárnico, el cual posee una anchura de 50mm aproximadamente, y una altura de 60mm. El peso del preparado cárnico con la forma de *nugget*, será de 25 gramos aproximadamente.

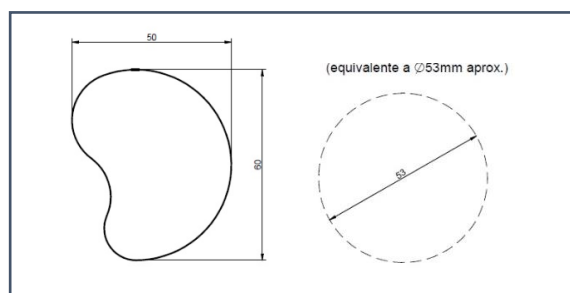


Imagen 6: Figura de molde de *nugget*.

5.2.6. Empanado y rebozado:

Una vez que la masa cárnica ha adquirido la forma deseada, el siguiente paso es el empanado y rebozado de los *nuggets* por medio de un equipo preparado para ello.

La empanadora-rebozadora está formada por dos zonas, una en la que se encuentra el encolante, por la cual, la masa cárnica es cubierta por este preparado

para posteriormente poder adherirse en la segunda zona, el empanado, formado por pan rallado.

El empanado por el que va a atravesar el nugget está formado por: pan rallado, formado por harina de trigo, agua, levadura, aceite, aroma, potenciador del sabor (E-621), especias y estabilizadores (E-461, E-415, E-412). El elaborado saldrá empanado y rebozado, para ser envasado.

5.2.7. Envasado:

Posteriormente los elaborados pasa a la sala de envasado, etiquetado y encajado.

- **Burguer meat:**

Primero se realiza un control de peso para comprobar que cumplen los requisitos, que figuran en la etiqueta, a continuación, por medio de la cinta se introducen las burger meat en bandejas de 4 unidades o de 2Kg, según sea el destino de las elaboraciones.

Estas bandejas son transparente de un material termoformable, muy resistentes frente a los golpes producidos durante el empaquetado, tienen las características de presentar una barrera a la luz, al aroma, al oxígeno, al vapor de agua, así como presentan estanqueidad a los líquidos medio de una almohadilla en el fondo que lo absorbe.

El sellado es sobre pet por medio de una Termoselladora automática para bandejas preformadas de forma rectangular, en las que el alimento se envasa en atmósfera protectora (30% CO₂- 70%N₂) con el fin de prolongar la vida útil del producto.

Las *burger meat* serán destinadas el 60% a libre servicio, es decir (supermercados, e hipermercados) y el 40% a la sección de carnicería de grandes superficies, restauración, etc.

Las *burger meat* destinadas a libre servicio serán envasadas en bandejas de cuatro unidades, por lo que a la semana se producirán 48000 *burger meat* blanca aproximadamente, lo que corresponde a 12000 bandejas de cuatro unidades a la semana aproximadamente.

Las *burger meat* destinadas a la sección de carnicería, en formato de 2Kg, serán aproximadamente 32000 *burger meat* semanales. Lo que corresponde a 1440 envases de 2Kg aproximadamente a la semana.

La producción de *burger meat* con elaboraciones especiales será menor. Estas *burger meat*, con elaboraciones especiales serán destinadas todas ellas a libre servicio. Aproximadamente, 23400 *burger meat* a la semana, de las distintas elaboraciones.

- **Nuggets:**

Los *Nuggets* serán destinados al 60% a libre servicio, y el 40% a la sección de carnicería y restauración. Se fabricaran sólo un día a la semana. La producción

estimada será de 54432 *nuggets* semanales destinados a libre servicio. Envasados en bandejas de 14 unidades, lo que corresponde a un producción aproximada de 4285 bandejas. A la sección de carnicería y restauración serán destinados 36288 *nuggets* en envases de 2 Kg, siendo estos 450 envases.

5.2.8. Etiquetado:

A continuación una vez que las bandejas se han sellado, se procede al etiquetado por medio de una etiqueta adhesiva con la información mínima obligatoria: denominación del producto, cantidad neta, fecha de caducidad, origen, condiciones de conservación y/o utilización, lote, marca de identificación, razón social, número de registro sanitario e información alérgenos presentes.

5.2.9. Encajado y paletizado:

- ***Burger meat***

Las bandejas con *burger meat* tanto de cuatro unidades como de 2Kg van pasando a lo largo de la cinta y posteriormente, la formadora de cajas, realiza la caja en la cual se van a introducir las bandejas. A continuación una vez que se introducen las bandejas en las cajas, la cerradora las sella por medio de un plástico adhesivo. A continuación se les pega una pegatina identificativa de cada caja en la que figura el contenido de dicha caja y el peso.

El contenido de las cajas destinadas a libre servicio, formada por bandejas de cuatro unidades de *burger meat*, contiene cuatro unidades de bandejas por caja.

El contenido de las cajas destinadas a carnicería y restauración está formado por dos bandejas de 2Kg. Se colocan dos unidades de bandejas por caja.

- ***Nuggets***

El encajado y paletizado de las bandejas se llevará a cabo de la misma manera que en las *burger meat*.

Las bandejas están formadas por 14 *nuggets* y cada caja está formada por cuatro bandejas



Imagen 7: Encajado y paletizado de cajas.

6. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES DE MATERIA PRIMA

En primer lugar es necesario definir la producción, ya que las dos elaboraciones tanto las *burger meat* como los *Nuggets*, están todos realizados con la misma materia prima, la carne de pollo.

La producción diaria es de un total de 1500 canales que son deshuesadas manualmente, de un peso medio aproximado de 2,016 Kg. Las cuales tienen un rendimiento en el deshuesado del 75%. Lo que supone aproximadamente 1,512Kg de carne aproximadamente, por canal deshuesada.

Al día la producción obtenida de carne de pollo es aproximadamente de 2268 Kg de carne de pollo, para la realización de los elaborados. La producción se realiza durante los 5 días de la semana de Lunes a Viernes, en los cuales cuatro días se producen hamburguesas y sólo un día *Nuggets* de pollo.

Se producirán al día un total de 20000 *burger meat* blanca, durante cuatro días por lo que 80000 *burger meat* semanales.

Las *burger meat* serán destinadas el 60% a libre servicio, es decir (supermercados, e hipermercados) y el 40% a la sección de carnicería de grandes superficies, restauración, etc.

Las *burger meat* destinadas a libre servicio serán envasadas en bandejas de cuatro unidades, por lo que a la semana se producirán 48000 *burger meat* blanca aproximadamente.

Las *burger meat* destinadas a la sección de carnicería, en formato de 2Kg, serán aproximadamente 32000 *burger meat* semanales.

La producción de *burger meat* con distintas elaboraciones será de 5850 *burger meat* diarias durante cuatro días, por lo que 23400 *burger meat* semanales.

La producción de *Nuggets* sólo se realizará un día a la semana siendo esta de 90720 *nuggets*. Los *Nuggets* serán destinados al 60% a libre servicio, y el 40% a la sección de carnicería y restauración. La producción estimada será de 54432 *nuggets*

semanales destinados a libre servicio. A la sección de carnicería y restauración serán destinado 36288 *nuggets* en envases de 2 Kg.

El agua va a ser utilizado en las elaboraciones de los procesados. Será añadida a la masa cárnica en una proporción de un 10% de agua sobre la proporción de masa cárnica, de tal manera que el producto adquiera suavidad y sea más jugoso.

Los aditivos como las especias, la sal y el colorante serán incorporados en una proporción de 40g por cada Kg de carne. Por lo que serán recepcionados una vez al mes y almacenados en el almacén de materias primas.

Tabla 1: Necesidades de materia prima.

PRODUCTO	UD/ SEMANA	KG DE CARNE/ SEMANA
Burguer Meat Blanca	80000	7200
Burguer Elaboraciones	Meat 23400	1872
Nuggets	90720	2268

7. VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO FINAL:

Los procesados de carne en bandejas en condiciones aerobias y almacenado en refrigeración, pueden presentar *Pseudomonas* (Psicrotrofos), los microorganismos indicadores y responsables de su deterioro, produciéndose malos olores a niveles de 107 *pseudomonas/cm²* y aparición de sustancias limosas en superficie y lipólisis de la fracción grasa cuando se alcanza 108 *pseudomonas/cm²*.

Esta evolución de la *Pseudomonas* en la carne de pollo puede observarse en el gráfico adjunto.

Microorganismos alterantes de la carne de pollo almacenada en refrigeración

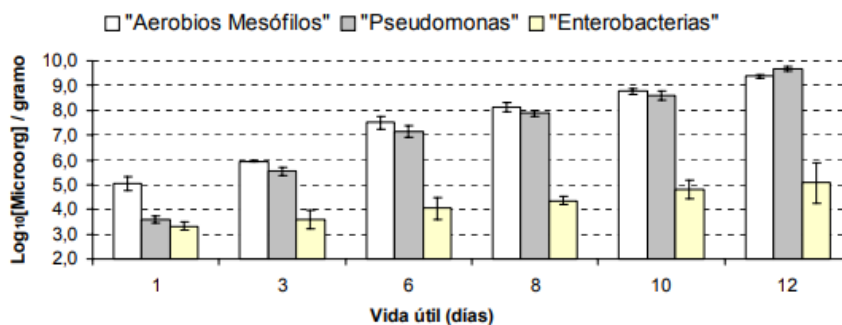


Imagen 8: Microorganismos alterantes de la carne de pollo almacenada en refrigeración

En el caso de productos preparados de carne y carne picada, los límites microbiológicos legales se articulan según el Real Decreto 1916/1997, siendo como sigue:

- Salmonella: ausencia en 10 gramos, siendo necesario la negatividad de 5 muestras por lote para darlo como apto.
- Staphylococcus aureus: se permiten niveles entre 10^2 y 10^3 microorganismos por gramo en 2 muestras de cada 5, no pudiendo sobrepasar ninguna de ellas el límite superior para dar el lote apto.

La utilización de atmósferas distintas a la aerobia es una alternativa para prolongar la vida útil del producto.

El fundamento es eliminar el oxígeno y reemplazarlo por mezclas de gases, bien inertes (nitrógeno; N_2) o con cualidades bactericidas y/o bacteriostáticas (dióxido de carbono; CO_2).

La sustitución de la atmósfera aerobia por otra modificada (N_2/CO_2 ; 30/70 % en volumen), en productos cárnicos de pollo, consigue limitar el crecimiento de las Pseudomonas y alargar la vida comercial, bajo estas condiciones otros géneros - CO_2 resistentes- serán los causantes del deterioro: lactobacilos, enterobacterias y brochothrix thermosphacta.

El crecimiento de estos microorganismos producen otro tipo de síntomas que anuncian el deterioro del producto, así el crecimiento del principal indicador -bacterias ácido lácticas- forma olores y/o sabores a ácido/a agrio/a, queso cuando alcanzan niveles de 10^8 o 10^9 microorganismos por gramo.

Cuando se utiliza este tipo de atmósferas protectoras debe tenerse en cuenta una serie de precauciones para conseguir el objetivo último: "Prolongar lo máximo posible la vida comercial del producto", estas se podrían resumir en:

- El color del producto, dado que la oximioglobina (rojo vivo) pasaría a metamioglobina (rojo-marrón). La reacción suele ser reversible y el color rojo brillante se recuperaría al abrir el embalaje.

- Exceso de CO₂. Puede generar el denominado “colapso de las bandejas”, este fenómeno se produce porque a temperaturas de refrigeración la solubilidad del CO₂ aumenta, así gran parte del volumen de este gas se disolverá en el agua intercelular del músculo generando una fuerza de succión que puede deformar el embalaje,

- Volúmenes correctos. El buen funcionamiento de una atmósfera modificada pasa, además de por una correcta mezcla de gases, por un estudio importante del ratio volumen de carne/volumen total, esto es, una correcta definición del espacio de cabeza.

- Estabilidad oxidativa. El deterioro del producto cárnico de pollo también puede ser consecuencia de una baja estabilidad oxidativa de la parte grasa, en este caso, aunque los microorganismos no estén en límites excesivos, el producto también termina su vida comercial útil debido a la oxidación de la parte grasa.

Las características intrínsecas de la grasa de la carne, esto es, la cantidad y composición de la fracción lipídica afectarán de forma determinante al grado de oxidación. En este sentido, cuanto mayor sea el grado de poliinsaturación más fácil será su alteración oxidativa. La carne de pollo, en comparación con los rumiantes y/o cerdos, presenta un perfil fácilmente alterable por oxidación.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 3.2: Ingeniería del proceso. Implementación del proceso productivo.

1	INTRODUCCIÓN.....	3
2	IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS.....	3
3	NECESIDADES DE MAQUINARIA DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	4
3.1.	Equipos y maquinaria del proceso productivo.....	4
3.2.	Equipos y utensilios del proceso productivo.....	12
3.3.	Otros materiales y equipamientos.....	13
3.3.1.	Laboratorio y sala de calidad I+D.....	13
3.3.2.	Sala de reuniones, oficinas y vestuarios.....	13
4.	DIAGRAMA DE FLUJO.....	14
4.1.	Diagrama de flujo sencillo para la elaboración de <i>burguer meat</i>	14
4.2.	Diagrama de flujo sencillo para la elaboración de <i>burguer meat</i>	15
4.3.	Diagrama de recorrido sencillo para la fabricación.....	16
4.4.	Relación entre actividades.....	18
5.	DISEÑO EN PLANTA.....	19
5.1.	Principios.....	19
5.2.	Determinación de espacios.....	21
5.3.	Resumen de dimensionado.....	33
6.	MANO DE OBRA.....	34

IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO:

1 INTRODUCCIÓN

En la realización de este trabajo se va a detallar todo lo que relaciona a la implementación del proceso productivo, es decir la maquinaria utilizada para realizar el proceso productivo así como otros materiales y equipamientos necesarios; por medio de un diagrama de flujo de los procesos que se llevan a cabo y un diagrama de recorrido sencillo y de relación de actividades.

Para ello se va a especificar el nombre de cada maquinaria, así como una breve descripción de cada equipo. Junto con otros detalles como productividad, potencia, medidas y peso.

Se detallará la sistemática de distribución en planta utilizada. Así como un dimensionado de cada sala de la industria, teniendo en cuenta los elementos que forman parte de ella.

2 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS

La industria está formada por las siguientes áreas teniendo en cuenta el diseño productivo.

- Cámara de refrigeración de materias primas.
- Almacén de materias primas.
- Sala de obrador.
- Sala de elaboración
- Sala de envasado, etiquetado y encajado.
- Cámara de producto terminado.
- Laboratorio
- Sala de calidad I+D
- Sala de mantenimiento y máquinas.
- Sala de limpieza
- Oficina.
- Sala de administración.
- Vestuarios y aseos.
- Aseo minusválidos.
- Comedor.
- Almacén de material auxiliar



Imagen 9: Diseño en planta de la industria.

3 NECESIDADES DE MAQUINARIA DEL PROCESO PRODUCTIVO

3.1. Equipos y maquinaria del proceso productivo.

-LÍNEA DE DESHUESADO CON CONOS:

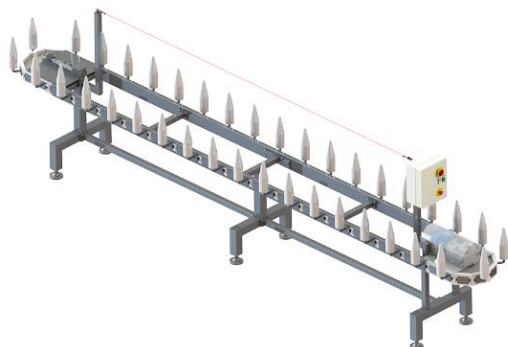


Imagen 10: Línea de deshuesado con conos.

DESCRIPCIÓN DELEQUIPO:

La línea de deshuesado con conos permite posicionar las canales en los conos para poder deshuesarlos con mayor facilidad. Las partes que no hayan podido ser deshuesadas con precisión, serán deshuesadas por los operarios con más detalle.

La línea de deshuesado es completada con un cuadro eléctrico, paros de seguridad y certificados CE. El chasis es en acero inoxidable y los conos son de nylon.

DATOS TÉCNICOS:

NOMBRE LÍNEA DE DESHUESADO CON CONOS

MARCA/MODELO: CATTARUZZI

PRODUCTIVIDAD: 1000 Kg/h

POTENCIA: 0,37 Kw

MEDIDAS: (Largo x Alto x Ancho): (4500 x 1100 x 750)

PESO: 400 Kg

-PICADORA:



Imagen 11: Picadora

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:

La picadora tiene por función reducir al máximo las porciones de carne que se introducen, es de acero inoxidable.

Formada por unos tornillos por medio de los cuales la carne atraviesa hasta llegar al conjunto de corte formado por las cuchillas y la boquilla de salida con la forma deseada.

El equipo contiene un tablero de control para controlar la operación.

DATOS TÉCNICOS:

NOMBRE TAURUS W130

MARCA/MODELO METALBUD-NOWICKI

PRODUCTIVIDAD 3000 kg/h

POTENCIA 23kW

MEDIDAS (Largo x Alto x Ancho) 1690x1540x1600)

PESO 1225 Kg

-MEZCLADORA:



Imagen 12: Mezcladora.

DESCRIPCIÓN DELEQUIPO:

La mezcladora está elaborada con acero inoxidable. Se coloca junto a la picadora, esta recibe la carne picada por medio del elevador de carros, el cual por medio del carro descarga la carne picada procedente de la picadora.

Tiene la función de mezclar la carne junto al resto de ingredientes a través de unas paletas que giran mezclando el envuelto cárnico en la tolva. La velocidad se puede ajustar según los requerimientos necesarios.

Contiene un tablero de control para controlar la operación.

DATOS TÉCNICOS:

NOMBRE MIX-3600

MARCA/MODELO N&N Nadratowski

CAPACIDAD 3600l

POTENCIA 37kW

MEDIDAS (Largo x Alto x Ancho) (3400x2400x2000)

PESO 4800 Kg

-EMBUTIDORA:



Imagen 13: Embutidora.

DESCRIPCIÓN DELEQUIPO:

La embutidora se conecta con la formadora por medio de una manguera, así se evitan oxidaciones del producto. Está construida con acero inoxidable. Se encuentra apoyada sobre dos ruedas y dos patas fijas.

DATOS TÉCNICOS:

NOMBRE Embutidora hidráulica de pistón

MARCA/MODELO GASERA

CAPACIDAD 3600l

POTENCIA 24W

MEDIDAS (Largo x Alto x Ancho): (406 x 1153 x 541)

PESO 179 Kg

-FORMADORA DE *BURGUER MEAT* Y *NUGGETS*:



Imagen 14: Formadora de burger meat y nugget.

DESCRIPCIÓN DELEQUIPO:

La formadora tiene por función dar la forma adecuada al producto cárnico que se quiera procesar, por medio de un molde con la forma deseada tanto para la elaboración de *burger meat*, como para la realización de los *nuggets*.

Es de acero inoxidable, está formada por una cinta transportadora para que pase el producto cárnico una vez formado, también posee un conector para unirse con la embutidora.

Produce de 40 a 60 piezas por minuto. El peso de los elaborados puede variar desde 25 a 300 gramos, según la elaboración. La forma de la *burger meat* puede ser, redonda, cuadrada, ovalada y rectangular. En cambio los *nuggets*, sólo poseen una única forma propia.

El quipo coloca papel blanco o plástico por una o dos caras, y corta el papel a medida fija 106 x 132 mm.

DATOS TÉCNICOS:

NOMBRE V-3000 CP

MARCA/MODELO GASER

PRODUCTIVIDAD 300 kg/h

POTENCIA 0,1KW

MEDIDAS (Largo x Alto x Ancho) 1300 x 600 x 620 mm.

PESO 85 Kg

-REBOZADORA-EMPANADORA AUTOMÁTICA:



Imagen 15: Rebozadora- empanadora automática.

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:

La rebozadora-empanadora automática, permite el rebozado y empanado de los elaborados cárnicos. Contiene una tolva de alimentación en la que se encuentra pan rallado, en una parte y encolante en la otra parte, para realizar el rebozado y empanado de los elaborados cárnicos. El equipo está formado por 4 patas con ruedas, y es de acero inoxidable.

DATOS TÉCNICOS:

NOMBRE PRACTIC- 240

MARCA/MODELO GASER

PRODUCTIVIDAD 3000 piezas/ hora

POTENCIA 0,37 KW

MEDIDAS (Largo x Alto x Ancho): (1990 x 1640 x 680)

PESO 150 Kg

-TERMOSELLADORA:



Imagen 16: Termoselladora.

DESCRIPCIÓN DELEQUIPO:

La termoselladora, dispondrá de una cinta transportadora donde se introducen los envases de plástico y en su interior el producto ya elaborado.

Tiene un área de sellado de 330x875mm. Contiene un eje porta bobinas, y un detector de fin de film y rotura de esqueleto.

Tiene un panel de mandos y control por medio de una pantalla táctil para poder controlar el rendimiento de la termoselladora.

La cinta transporta los envases, introduciendo en su interior una atmósfera protectora (30% co2-70%N2) con el fin de prolongar la vida útil del producto y sellando la parte superior del envase con plástico de 45 a 60 micras de espesor manteniendo el producto en las condiciones idóneas para su almacenado durante un período de 10 días.

DATOS TÉCNICOS:

NOMBRE TSA 875

MARCA/MODELO ULMA

PRODUCTIVIDAD 3000 kg/h

POTENCIA 23kW

MEDIDAS (Largo x Alto x Ancho) 1690x 1540x1600)

PESO 1225 Kg

-ENCAJADORA-PALETIZADORA HORIZONTAL:



Imagen 17: Encajadora- paletizadora horizontal.

DESCRIPCIÓN DELEQUIPO:

La encajadora- paletizadora está formada por una formadora de cajas, la cual forma las cajas e introduce en su interior las bandejas de elaborados por medio de un dispositivo que las empuja hacia el interior. A continuación una vez que se han introducido las bandejas en las cajas son selladas mediante plástico adhesivo. Después pasan por la cinta y son atrapadas por unas ventosas que dirigen y colocan las cajas en un palet de una forma previamente seleccionado que optimiza el espacio de este.

DATOS TÉCNICOS:

NOMBRE SPZ

MARCA/MODELO CAMPAK

PRODUCTIVIDAD

POTENCIA 7,6KW

MEDIDAS (Largo x Alto x Ancho) 8185x1000x2325)

PESO 3400 Kg

3.2. Equipos y utensilios del proceso productivo.

- **Traspaleta eléctrica:**

Utilizada para el transporte de palets con grandes pesos. También es utilizado para elevar materia prima y el producto final en los almacenes correspondientes.

Es un equipo que va a estar continuamente en funcionamiento por lo que es fundamental tener en cuenta sus dimensiones, así como sus giros.

- -Capacidad de carga de la traspaleta: 1500Kg
- -Altura máxima de las horquillas: 3,5m
- -Separación entre horquillas: 0,50m
- -Longitud de la horquilla: 1,150m
- -Medidas: (Largo x Alto x Ancho) 1,150x1,190x0,650



Imagen 18: Traspaleta eléctrica.

- **Pallets europeos:**

Las medidas del palet europeo son de 1200mm x 800 mm x 144mm. Este tipo de palet, hace que el transporte de mercancías sea mucho más ágil y eficiente.

El palet europeo o europalet tiene un peso entorno a los 27 kg soportando cargas en movimiento de hasta 1400 kg y de carga estática hasta 4000 kg.



- **Elevador de carros:**

Por medio del elevador de carros se puede subir el carro en el que se ha realizado el mezclado y volcar su contenido a la tolva de la máquina formadora.

El encargado de mover el tornillo sin fin es el motor eléctrico que posee.

Sus dimensiones son de 1315m x 3150 m x 670 m.

Su potencia es de 1,5 kW.



Imagen 19: Elevador de carros.

- **Carros:**

En ellos se puede trasladar el preparado cárnico desde la mezcladora hasta la tolva por medio del elevador de carros. Son de acero inoxidable.



Imagen 20: Carro.

- **Mesas de trabajo:**

Las mesas son de acero inoxidable. Su empleo será principalmente en la sala de obrador.



Imagen 21: Mesa de trabajo.

3.3. Otros materiales y equipamientos

3.3.1. Laboratorio y sala de calidad I+D

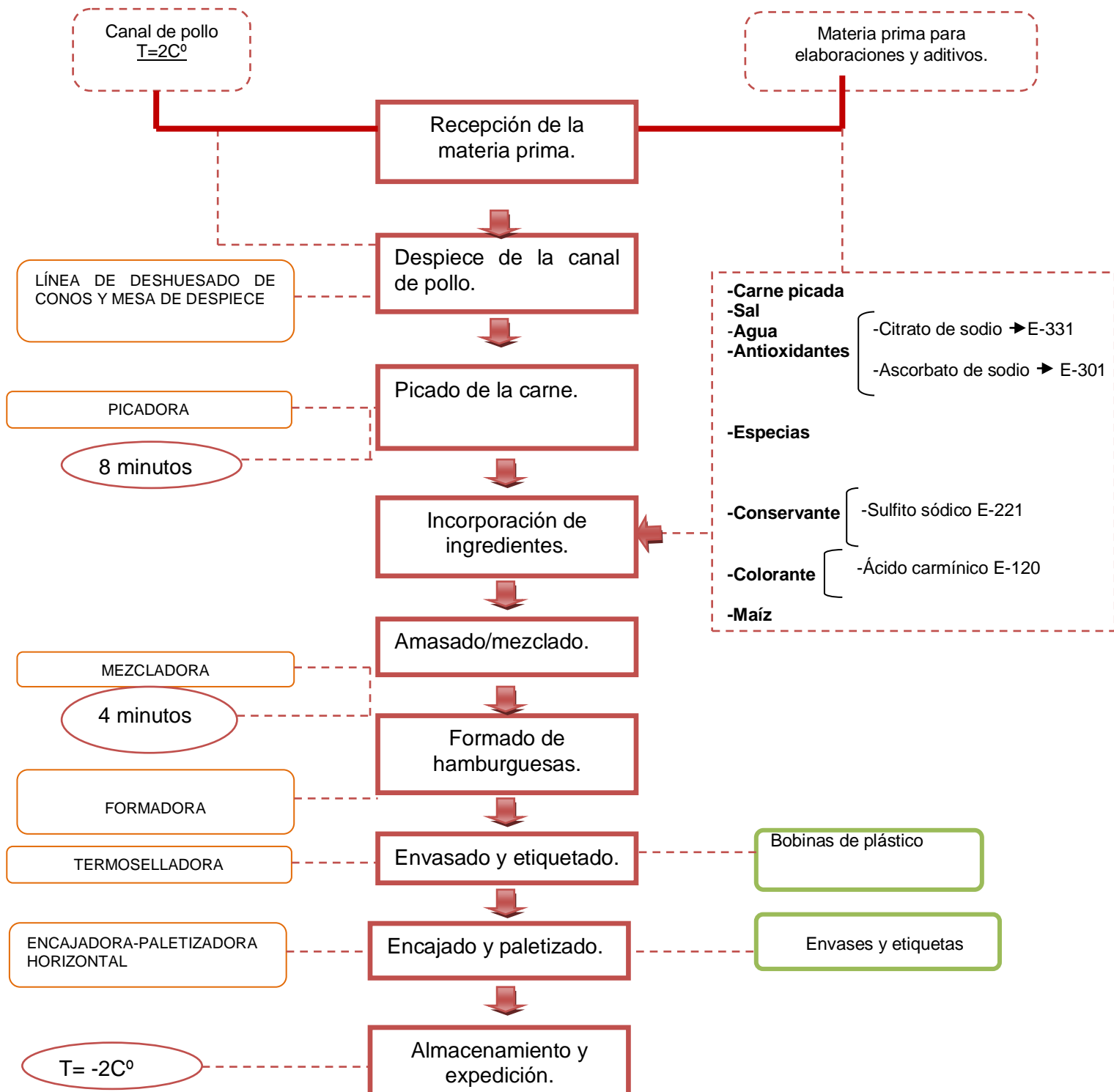
El material será el necesario para hacer los análisis pertinentes.

3.3.2. Sala de reuniones, oficinas y vestuarios

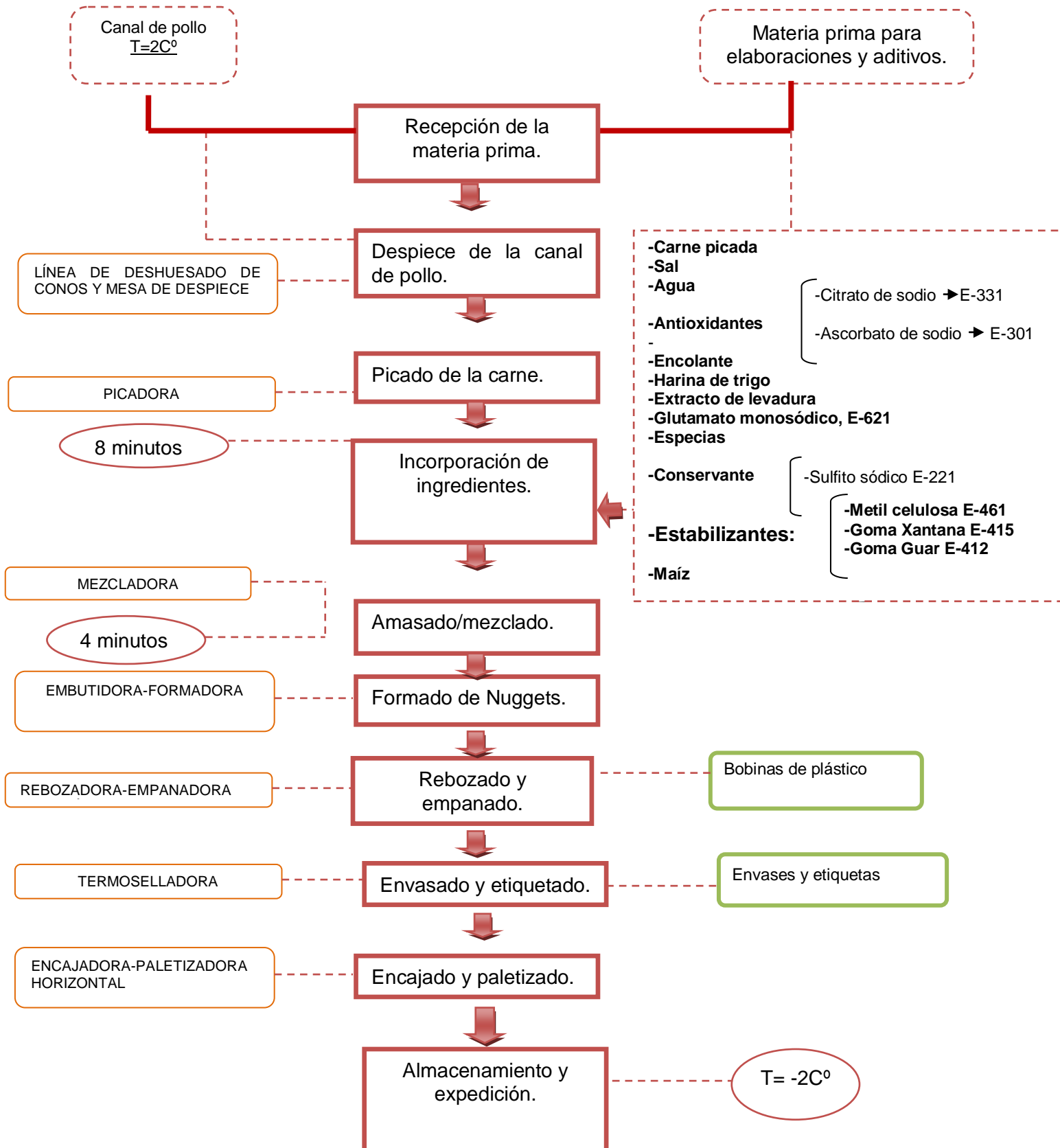
- Taquillas
- Bancos
- Mesas
- Sillas
- Inodoros y lavabos

4. DIAGRAMA DE FLUJO

4.1. Diagrama de flujo sencillo para la elaboración de *burger meat*.



4.2. Diagrama de flujo sencillo para la elaboración de *nugets*.



4.3. Diagrama de recorrido sencillo para la fabricación





















El análisis de recorrido de los productos implica la determinación de la secuencia de los movimientos de los materiales a lo largo de las diversas etapas del proceso, así como la amplitud de los desplazamientos llevados a cabo.

El diagrama indica las operaciones para elaborar el producto, y además de marcar su orden de ejecución, se pueden ver las relaciones que existen entre las distintas actividades u operaciones que lo componen.

En la siguiente tabla se muestran los símbolos utilizados para la distribución en planta y diseño de las instalaciones, los cuales son estándares de *American Society of Mechanical Engineers* (ASME).

Los colores determinan actividades similares en una planta.

Tabla 2: Tabla de símbolos para el diagrama de recorrido sencillo.

Símbolos y acción en los diagramas de flujo *		Símbolos para identificar actividades y áreas.		Identificación por color **
	Operación		Proceso fabricación	
			Montaje	
	Almacenamiento		Actividades/áreas de almacén	 // 
	Transporte		Actividades/áreas de transporte	 // 
	Inspección		Áreas de control/inspección	
	Espera		Áreas/actividades de servicios	 // 

IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES Y ÁREAS

Teniendo en cuenta la tabla anterior, se expone la identificación de actividades y áreas.

Tabla 3: Diagrama de recorrido sencillo para la fabricación.

Actividad	Área	Símbolo	Color
<i>Recepción y pesado</i>	Proceso de fabricación		
<i>Almacenamiento en cámara frigorífica</i>	Área de almacenamiento		
<i>Picado</i>	Proceso de fabricación		
<i>Mezclado y amasado</i>	Proceso de fabricación		
<i>Rebozado y empanizado (Nuggets)</i>	Proceso de fabricación	 	 
<i>Envasado/Empaquetado</i>	Proceso de fabricación		
<i>Almacén de producto terminado</i>	Área de almacenamiento		
<i>Expedición</i>	Proceso de fabricación		
<i>Oficinas</i>	Área de oficinas/administración		
<i>Aseos/Vestuarios</i>	Área de servicios		
<i>Recepción, sala de espera</i>	Área de servicios		
<i>Plazas de aparcamiento</i>	Área de servicio		

4.4. Relación entre actividades

La tabla relacional de actividades es un cuadro organizado en diagonal en el que se pueden ver las relaciones de cada actividad con las demás. En ella se va a evaluar como es la proximidad de las distintas actividades.

Para caracterizar las relaciones entre las actividades se establece:

-La lista de actividades.

-El conjunto de criterios o aspectos bajo los cuales se quiere estudiar la necesidad de proximidad entre las diferentes actividades (ruidos, olores, seguridad, utilización del personal común, etc)

-Una escala de relación para evaluar esa necesidad de proximidad entre actividades, que no es más que un sistema con el que poder cuantificar, con un baremo homogéneo las necesidades de proximidad bajo diferentes aspectos.

CRITERIOS:

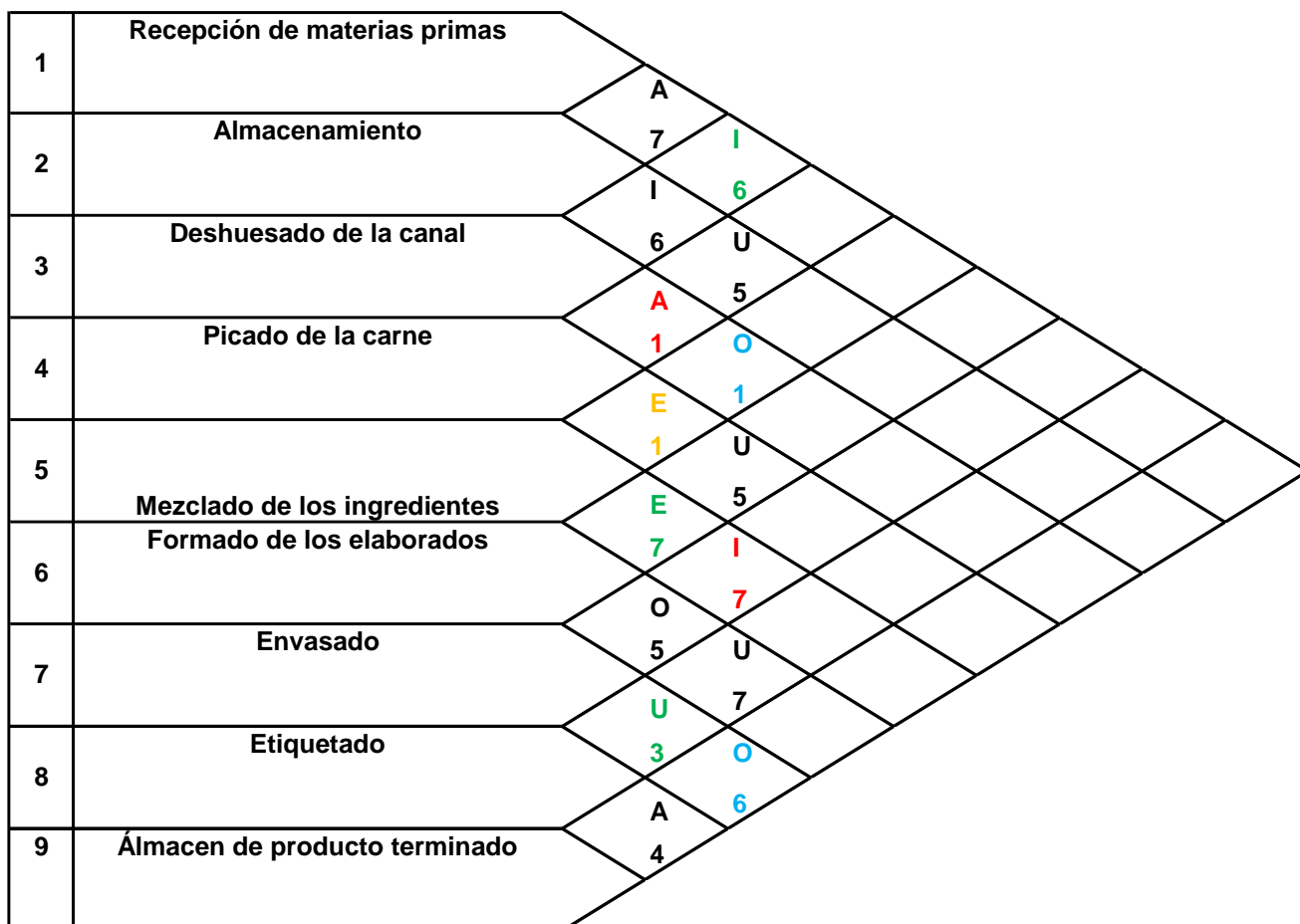
Tabla 4: Criterios para la relación de actividades.

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

Tabla 5: Códigos.

PROXIMIDAD			COLOR ASOCIADO
Código	Relación	Porcentaje	
A	Absolutamente necesario	2-5%	Rojo
E	Especialmente importante	3-10%	Amarillo
I	Importante	5-15%	Verde
O	Poco importante	10-25%	Azul
U	Sin importancia	Los restantes	-
X	Rechazable	Los restantes	Marrón

Las relaciones de la tabla se establecen para 9 actividades



5. DISEÑO EN PLANTA

5.1. Principios

El objetivo del diseño de planta en la industria de procesamiento de alimentos es conseguir la distribución óptima todas las actividades industriales, incluyendo el personal, equipamiento, almacenes, sistemas de manutención de materiales, y todos los otros servicios anexos que sean necesarios.

Este ordenamiento óptimo se centrará en la distribución de las áreas de trabajo y del equipo que sea la más económica para llevar a cabo el proceso productivo, al mismo tiempo, que sea la más segura y satisfactoria para el personal y para el entorno de la planta industrial.

PRINCIPIOS DEL DISEÑO DE PLANTAS.

Una serie de principios básicos que permanecen inalterables son:

❖ Principio de la integración de conjunto

La mejor distribución es la que integra al personal, los materiales, la maquinaria, las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.

Debe también ser adecuada para el personal indirecto, como el encargado de mantenimiento, el personal de control de la producción, los inspectores, etc.

Además, debe existir la protección contra el fuego, humos y vapores, unas condiciones de ventilación apropiadas, así como muchas características de servicio que faciliten las operaciones.

Todos estos factores deben estar integrados en una unidad de conjunto, de forma que cada uno de ellos esté relacionado con los otros y con el total, para cada conjunto de condiciones.

❖ Principio de la mínima distancia recorrida.

A igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea la más corta.

Al trasladar el material procuramos ahorrar, reduciendo las distancias que éste debe recorrer. Esto significa colocar las operaciones sucesivas lo más adyacentes unas a otras que sea posible.

❖ Principio de la circulación o flujo de materiales.

En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución que ordene las áreas de producción de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se transforman los materiales.

Este es un complemento del principio de la mínima distancia recorrida. Significa que el material se moverá progresivamente de cada operación o proceso al siguiente, hacia su terminación. No deben existir retrocesos.

Este principio no implica que el material tenga que desplazarse siempre en línea recta, ni limita tampoco el movimiento a una sola dirección. Muchas buenas distribuciones se realizan en forma de U, cuando trabajamos con una limitación del espacio en planta limitado. El concepto de circulación se centra en la idea de un constante progreso hacia la terminación, con un mínimo de interrupciones, interferencias o congestiones, más bien que en una idea de dirección.

❖ Principio del espacio cúbico.

La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en horizontal como en vertical.

Una Distribución en planta es la ordenación del espacio ocupado por el personal, los materiales, los equipos y los servicios auxiliares.

❖ Principio de la satisfacción y de la seguridad.

A igualdad de condiciones, será más efectiva la Distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro.

La satisfacción del personal es un factor importante. Como objetivo es fundamental. Así se llega a afirmar que si se consigue que el trabajo sea realizado con satisfacción, automáticamente aumentan los beneficios, debido a su repercusión en la reducción de los costes de operación.

La seguridad es un factor de gran importancia y de obligado cumplimiento en el diseño o distribución en planta. Una Distribución nunca puede ser efectiva si somete al personal que trabaja en la industria a posibles riesgos o accidentes.

❖ Principio de la flexibilidad.

A igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

Por este motivo podemos esperar notables beneficios de una distribución que nos permita obtener una planta fácilmente adaptable o ajustable con rapidez y economía.

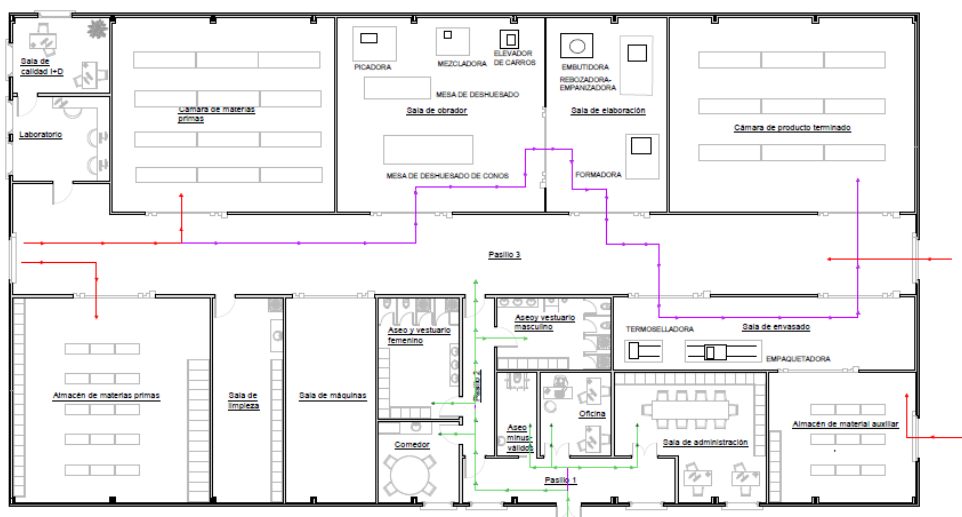


Figura 1: Flujo de diseño en planta.

5.2. Determinación de espacios

Para determinar los espacios, se requiere conocer la capacidad de producción de la industria.

El método de cálculo para la estimación de los espacios es el método, que nos va a permitir conocer como dividimos la planta en función de la actividad y los elementos de la superficie, de la forma más precisa posible.

Por medio del cálculo, vamos a poder estimar de la forma más precisa, el fraccionamiento de cada sector o actividad en sub-sectores y elementos de la superficie total.

Se va a tratar de determinar, el número de elementos necesarios, es decir equipos, instalaciones, etc, y por otra parte el espacio ocupado por cada uno de estos elementos.

La estimación de espacios va a tener en cuenta la superficie necesaria para cada equipo existente en cada área, es decir longitud y anchura, se le van a ser añadidos 60 cm en los lados que se vayan a situar los operarios y 45 cm para limpieza y reglajes, en los lados que no vayan a trabajar los operarios.

Este resultado será sumado para todos los equipos situados en cada área y se multiplican por un coeficiente basado en las necesidades previas para vías de acceso y servicios.

Este coeficiente será de 1,3 para planteamientos normales hasta 1,8 cuando los movimientos y stocks de materiales son de cierta importancia.

Así se obtiene la superficie necesaria para cada área, la suma de las superficies así calculadas para todas las áreas será la superficie total de la planta, a la que habrá que añadir la superficie necesaria para vías de acceso en general (pasillos, escaleras...).

❖ CÁMARA FRIGORÍFICA DE MATERIAS PRIMAS:

En la cámara frigorífica se envasarán principalmente las canales de pollo una vez que son recepcionadas y pesadas.

Las canales de pollo se recibirán tres días a la semana, ya que las canales de pollo pueden estar un máximo de 72 horas en refrigeración antes de ser procesadas.

El espacio necesario en la cámara frigorífica albergará aproximadamente 1500 canales de pollo, que serán recibidas en palets europeos de dimensiones 1,2x0,8x1,4 los cuales están formados por cuatro cajas en cada fila de dimensiones 0,6x0,2x0,60,4 formadas por 8 canales de pollo de aproximadamente 2,100 Kg cada una. El espacio para el almacenamiento de las canales de pollo será de aproximadamente 8 palets.

La cámara también tendrá un espacio destinado a productos necesarios para las elaboraciones que tengan que ser refrigerados. Para dicha materia prima se dejarán dos palets europeos a cada lado de la cámara.

Para dimensionar la cámara con suficiente holgura, por si la producción puede ser mayor a lo establecido, se calculará la cámara con una dimensión mayor.

La disposición en la cámara será de 3 filas de 6 palets cada una, con un espacio intermedio entre cada fila para pasar y poder maniobrar con la traspaleta. Estos palets van a ser apilados por medio de tres estanterías para paletización, las cuales miden 7 metros y pueden albergar 4 alturas de palets en cada fila.

El espacio requerido para los palets de materia prima refrigerada será de:

$$(0,6 + 1,2 + 3,8 + 1,2 + 3,8 + 1,2 + 0,6) \times (0,6 + 4,8 + 0,6) = 74,4\text{m}^2$$

La superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de mayoración de 1,4.
 $74,4 \times 1,4 = 104,16\text{m}^2$

La superficie de la cámara tendrá una superficie de 11,12 m x 9,69 m

La materia prima refrigerada requiere de una superficie final de 107,53 m².

❖ ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS:

La sala de materias primas es la sala en la cual se almacenan todas las materias primas necesarias para la elaboración de los procesados, que no necesiten estar refrigerados. La sal, pimienta, aditivos, conservadores. Así como los ingredientes de cada elaboración de *burguer meat* y *nuggets*. También en el almacén de materias primas se encuentra los preparados para la realización del rebozado y empanizado.

En el almacén de materias primas hay tres filas de estanterías para tener un amplio espacio de almacenaje y tener en cuenta posibles ampliaciones. En cada fila hay 5 pales, los cuales se pueden elevar 4 alturas.

Superficie necesaria= $(0,6 + 1,2 + 3,8 + 1,2 + 3,8 + 1,2 + 0,6) \times (0,6 + 4,0 + 0,6) = 64,48\text{m}^2$. Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de 1,4 para conocer la superficie que requiere esta máquina. Ya que el almacén de materias primas va a contar con actividad diaria de personal.

$$64,48 \times 1,4 = 90,27\text{m}^2$$

La superficie del almacén de materias primas posee una superficie de 9,83m x 10,18m

El almacén de materias primas requiere una superficie final de 100,00 m².

❖ SALA DE OBRADOR:

La sala de obrador es la sala destinada al despiece de las canales y perfeccionamiento del deshuese de forma manual. A continuación la carne es picada por medio de la picadora, para después ser mezclada con el resto de los ingredientes en la mezcladora para crear la masa cárnica para realizar los elaborados.

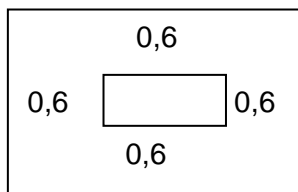
La sala de obrador se le aplicará un coeficiente de 1,8 para mayorizar. Ya que hay movimientos de materias primas y utilización de equipos y maquinaria.

Las dimensiones de los equipos empleados, serán las siguientes:

-Línea de deshuesado de conos:

Dimensiones: (Largo x Ancho)= $4,5 \times 0,75 = 3,37\text{m}^2$

Superficie necesaria= $(0,6 + 4,5 + 0,6) \times (0,6 + 0,75 + 0,6) = 11,11 \text{ m}^2$



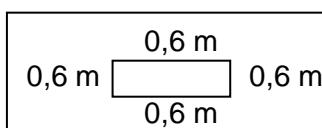
Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de 1,8 para conocer la superficie final que requiere esta máquina.

$$11,11 \times 1,55 = 17,22 \text{ m}^2$$

-Mesa de deshuesado:

Dimensiones: (Largo x Ancho)= 1,800x 0,900=1.62 m²

Superficie necesaria= (0,6 + 1,8 + 0,6) x (0,6 +0,9 + 0,6)= 6,3 m²



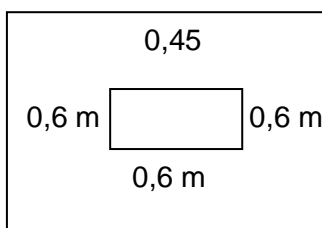
Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de 1,8 para conocer la superficie final que requiere esta máquina.

$$6,3 \times 1,55 = 9,675 \text{ m}^2$$

-Picadora:

Dimensiones: (Largo x Ancho)= 1,690x1,600= 2.70 m²

Superficie necesaria= (0,6 + 1,69 + 0,6) x (0,45 + 1,60 + 0,6)=8.09 m²



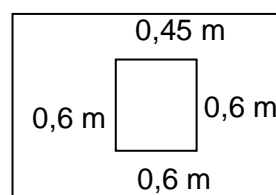
Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de 1,8 para conocer la superficie final que requiere esta máquina.

$$8,092 \times 1,55 = 12,54 \text{ m}^2$$

-Mezcladora:

Dimensiones: (Largo x Ancho)= 3,400x2,000= 6.8 m²

Superficie necesaria= (0,6 + 3,4 + 0,6) x (0,45 + 2,0 + 0,6)= 14.03 m²



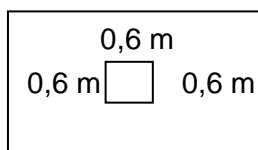
Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de 1,8 para conocer la superficie final que requiere esta máquina.

$$14,03 \times 1,55 = 21,74 \text{ m}^2$$

-Elevador de carros:

Dimensiones: (Largo x Ancho) = $1315 \times 670 = 0.88 \text{ m}^2$

Superficie necesaria = $(0,6 + 1,3 + 0,6) \times (0,6 + 0,67 + 0,60) = 4.69 \text{ m}^2$



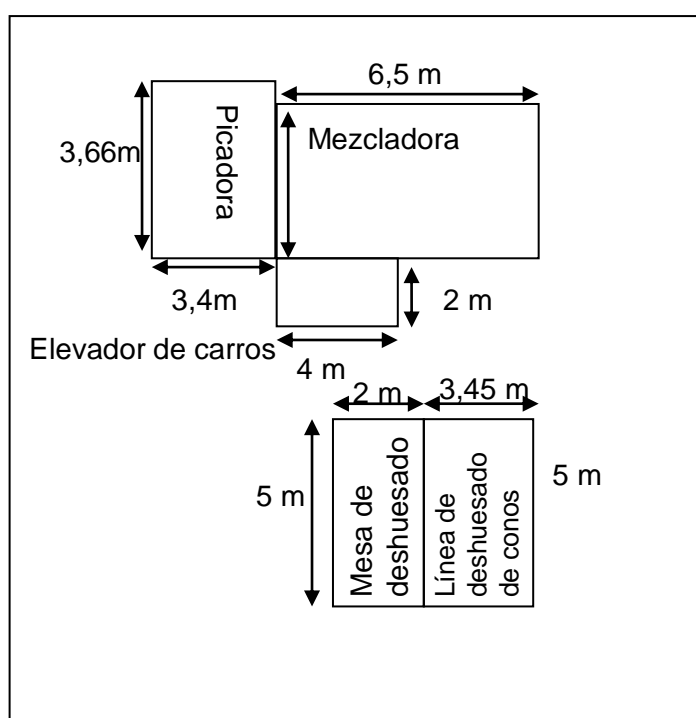
0,6 m

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de 1,8 para conocer la superficie final que requiere esta máquina.

$$4,69 \times 1,55 = 7,26 \text{ m}^2$$

Tabla 6: Necesidades de espacio para cada equipo.

RESUMEN DE ESPACIO PARA CADA EQUIPO		
EQUIPO	LARGO X ANCHO (m)	SUPERFICIE FINAL (m ²)
Línea de deshuesado de conos	5 x 3,44	17,2
Mesa de deshuesado	5 x 2	10
Picadora	3,42 x 3,66	12,5
Mezcladora	6,5 x 3,34	21,7
Elevador de carros	4 x 2	8



La suma de las necesidades de espacios para todos los equipos de la sala 100 m² (12 x 8,4). Estas dimensiones se sobredimensionan a 10,33 x 9,69 por lo que la superficie de la sala será de 99,92 m².

La sala obrador tendrá las siguientes medidas: 10,33 x 9,69= 99,92 m².

La sala obrador requiere de una superficie final de 99,92 m².

❖ SALA DE ELABORACIÓN:

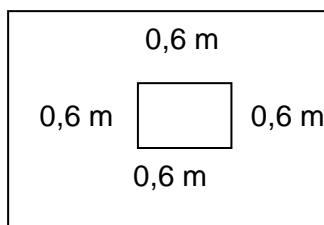
La sala de elaboración, es la sala en la que se van a realizar los elaborados, partiendo de una masa cárnica obtenida a su salida de la mezcladora. La masa cárnica, a partir de una embutidora, va a introducirse para dar forma a los elaborados.

En el caso de la elaboración de *nuggets*, una vez que la masa cárnica adquiere la forma deseada, se traslada a un empanizador, el cual le va a proporcionar el empanado al *nugget*.

-Embutidora

Dimensiones: (Largo x Ancho)= $0,541 \times 0,406 = 0,21\text{m}^2$

Superficie necesaria= $(0,6 + 0,541 + 0,6) \times (0,6 + 0,406 + 0,6) = 2,784 \text{ m}^2$



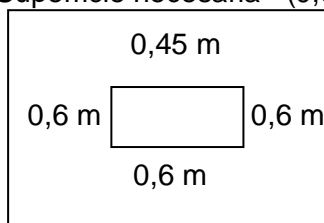
Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de 1,55 para conocer la superficie final que requiere esta máquina.

$2,784 \times 1,55 = 4,3152\text{m}^2$

-Formadora

Dimensiones: (Largo x Ancho)= $1,3 \times 0,620 = 0,806\text{m}^2$

Superficie necesaria= $(0,6 + 1,3 + 0,6) \times (0,45 + 0,62 + 0,6) = 4,175\text{m}^2$



Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de 1,55 para conocer la superficie final que requiere esta máquina.

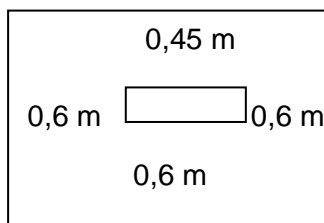
$4,175 \times 1,55 = 6$

,471 m²

-Empanadora- Rebozadora

Dimensiones: (Largo x Ancho)= 1,99 x 0,680= 1,352m²

Superficie necesaria= (0,6 + 1,99 + 0,6) x (0,45 + 0,680 + 0,6)= 6,00m²

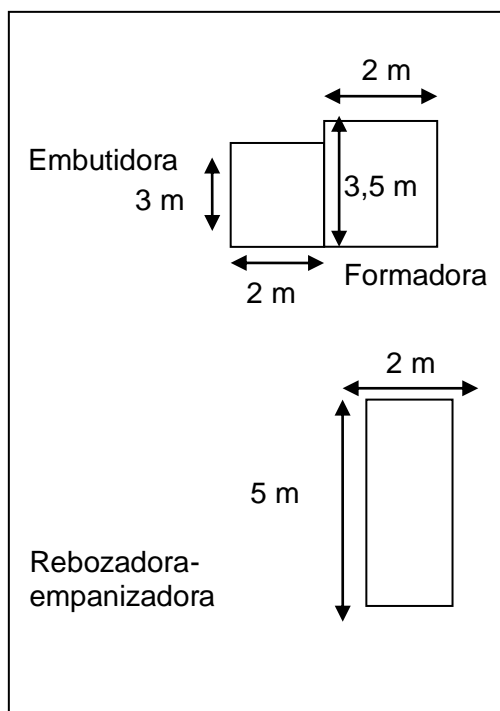


Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de 1,55 para conocer la superficie final que requiere esta máquina.

6,00 x 1,55= 9,29m²

Tabla 7: Necesidades de espacio para cada equipo.

RESUMEN DE ESPACIO PARA CADA EQUIPO		
EQUIPO	LARGO X ANCHO (m)	SUPERFICIE FINAL (m ²)
Embutidora	3 x 2	6
Formadora	3,5 x 2	7
Empanadora	5 x 2	10



La suma de las necesidades de espacios para todos los equipos de la sala es 34 m² (4 x 8,5). Estas dimensiones se sobredimensionan a 6,01 x 9,69, por lo que la superficie de la sala será de 58,16 m².

La sala de elaboración tendrá las siguientes medidas: 6,01 x 9,69 = 58,16m².

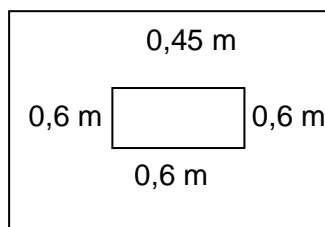
La sala de elaboración tendrá una superficie final de 58,16m².

❖ SALA DE ENVASADO, ENCAJADO Y EMPALETIZADO

-Termoselladora

Dimensiones: (Largo x Ancho)=1,690 x 1,60= 4,394 m²

Superficie necesaria= (0,6 + 1,690 + 0,6) x (0,45 + 1,60 + 0,6)= 7,65 m²



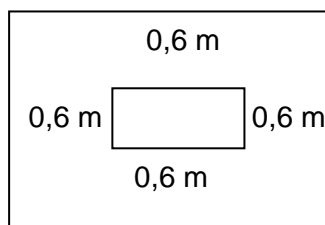
Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de 1,3 para conocer la superficie final que requiere esta máquina.

7,65 x 1,3= 9,95 m²

-Encajadora-Paletizadora

Dimensiones: (Largo x Ancho)= 4 x 1,7= 6,8 m²

Superficie necesaria= (0,6 + 4 + 0,6) x (0,6 + 1,7 + 0,6)= 15,08 m²

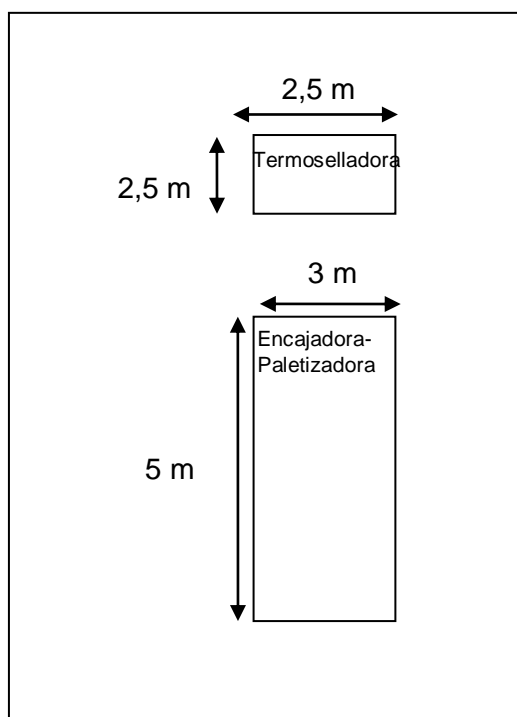


Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de 1,55 para conocer la superficie final que requiere esta máquina.

15,08 x 1,3=19,60 m²

Tabla 8: Necesidades de espacio para cada equipo.

RESUMEN DE ESPACIO PARA CADA EQUIPO		
EQUIPO	LARGO X ANCHO (m)	SUPERFICIE FINAL (m ²)
Termoselladora	4 x 2,5	10
Encajadora- Paletizadora	6,5 x 3	20



La suma de las necesidades de espacios para todos los equipos de la sala 30 m².

Estas dimensiones se sobredimensionan a 15,01 x 3,66 por lo que la superficie de la sala será de 55,02 m².

La sala tendrá las siguientes medidas: 15,01 x 3,66 = 55,02m².

❖ CÁMARA DE PRODUCTO TERMINADO.

En la cámara de producto terminado se albergará el producto una vez que este empaquetado, hasta un máximo de 12 días. La cámara está diseñada para poder almacenar la producción de una semana al menos, así como futuras ampliaciones de producción.

Superficie necesaria:

$$(0,6 + 1,2 + 3,8 + 1,2 + 3,8 + 1,2 + 3,8 + 1,2 + 0,6) \times (0,6 + 4,8 + 0,6) = 83,52\text{m}^2.$$

Esta superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de mayoración de 1,3 para conocer la superficie final que requiere la cámara de producto terminado.

$83,52 \times 1,3 = 108,58\text{m}^2$. Estas dimensiones se sobredimensionan a $12,26 \times 9,69$ por lo que la superficie de la sala será de $118,55\text{m}^2$.

La sala tendrá las siguientes medidas: $12,26 \times 9,69 = 118,55\text{m}^2$.

El almacén de producto terminado requiere una superficie final de $118,55 \text{ m}^2$.

❖ LABORATORIO Y SALA DE CALIDAD I + D:

En el laboratorio se tomarán las muestras pertinentes de las materias primas a su llegada como es la materia prima principal, la canal de pollo que se le harán una serie de análisis, para comprobar que la carne se encuentra en buen estado y puede ser utilizada en la realización de los elaborados.

El resto de las materias primas utilizadas en las elaboraciones también serán comprobadas para que cumplan los requisitos para su adicción en las elaboraciones.

La sala de calidad I + D, se desarrollarán nuevos productos y propuestas de mejora en las elaboraciones, se situará junto al laboratorio.

El laboratorio tendrá unas medidas de: $4,83 \times 4,21 = 20,38 \text{ m}^2$.

Sala de calidad I + D se situará junto al laboratorio y tendrá unas medidas de:

$4,83 \times 3,80 = 18,38 \text{ m}^2$.

❖ SALA DE MANTENIMIENTO/ MÁQUINAS:

Es la sala donde se realizan las tareas de mantenimiento y donde se almacena el material necesario para la reparación o mantenimiento de las máquinas.

Tendrá unas medidas de $10,18 \times 4,47 = 45,44\text{m}^2$.

❖ SALA DE LIMPIEZA:

En la sala de limpieza se guardaran los productos destinados a la limpieza de la industria, así como los útiles de limpieza necesarios para realizarla.

Tendrá unas medidas de $10,18 \times 3,48 = 35,60\text{m}^2$.

❖ COMEDOR:

El comedor será el espacio que se destine al descanso de los trabajadores en el período correspondiente a la pausa de la jornada laboral de todos los trabajadores de la industria.

El comedor también estará destinado para que cualquier trabajador pueda comer, por ello contará con las instalaciones necesarias como son, una mesa larga y sillas, microondas, frigorífico, máquina de café, agua y snacks.

El comedor tendrá una superficie de $4,07 \times 4,00 = 16,26\text{m}^2$.

❖ OFICINAS:

Para el director general de la empresa, y para administrativos y comercial de la empresa.

Tendrá una superficie de:

Oficina: $3,57 \times 4,12 = 14,78\text{m}^2$.

La superficie total destinada a las oficinas será de $14,78\text{m}^2$.

❖ SALA DE ADMINISTRACIÓN:

La sala de administración será destinada al personal administrativo de la empresa.

La sala de administración tendrá unas dimensiones de $41,43\text{m}^2$.

❖ VESTUARIOS:

Los vestuarios están destinados a los trabajadores de la planta, que no pueden acceder a la planta con su vestuario de la calle.

Los aseos y vestuarios están separados para mujeres y hombres. Los vestuarios están provistos de taquillas y bancos. Los aseos estarán formados por 2 urinarios y dos grifos.

Los vestuarios y aseos femeninos tendrán una superficie de $4,07 \times 6,05 = 24,70\text{m}^2$

Los vestuarios y aseos masculinos tendrán una superficie de $5,70 \times 3,66 = 20,59\text{m}^2$

También habrá un baño destinado al personal de oficina, el cual se encuentra adaptado para personas minusválidas. Este tendrá una superficie de

$2 \times 4,12 = 8,30\text{m}^2$

❖ MUELLE DE EXPEDICIÓN:

El muelle de expedición será el espacio habilitado para realizar la carga del producto final ya una vez envasado, encajado y paletizado, y así realizar su carga en el camión que se encuentra en el muelle.

❖ PASILLOS:

Habrá un pasillo principal, por el cual va a entrar la materia prima y va a salir el producto terminado, con una superficie suficiente para el paso de las traspaletas.

La superficie del pasillo 1 será de $10,60 \times 2,20 = 23,63\text{m}^2$

En la parte delantera de la industria se encuentra un pasillo por el cual, entran los trabajadores, tanto los operarios de la industria, así como el personal de oficina, formado por dos partes.

La superficie del pasillo 2 será de $7,85 \times 1,60 = 12,82\text{m}^2$

La superficie del pasillo 3 será de $40,13 \times 4,03 = 187,30\text{m}^2$

❖ ALMACÉN DE MATERIAL AUXILIAR:

El almacén de materia auxiliar se recibe el material necesario, para el envasado y encajado de los elaborados.

Tendrá unas dimensiones de $7,30 \times 6,45 = 46,98\text{m}^2$.

5.3. Resumen de dimensionado.

Tabla 10: Necesidades de espacio para cada equipo.

SALA	SUPERFICIE INICIAL	SUPERFICIE REQUERIDA
Almacén de materias primas	64,48 m ²	100,00 m ²
Cámara frigorífica de materias primas	74,4 m ²	107,53 m ²
Obrador	100,8 m ²	99,92 m ²
Sala de elaboración	34 m ²	58,16 m ²
Cámara de producto terminado	108,58 m ²	118,55 m ²
Sala de envasado, encajado y paletizado	30 m ²	55,02 m ²
Sala de mantenimiento	41,65 m ²	45,44 m ²
Sala de limpieza	34,32 m ²	35,60 m ²
Comedor	15,4 m ²	15,26 m ²
Vestuarios y baños	48,97 m ²	53,59 m ²
Oficinas	12,77 m ²	14,78 m ²
Sala de administración	32,65 m ²	41,43 m ²
Almacén de material auxiliar	43,20 m ²	46,98 m ²
Laboratorio	20,66 m ²	20,38 m ²
Sala de calidad I+D	18,40 m ²	18,38 m ²
Pasillos	295,63 m ²	223,75 m ²

6. MANO DE OBRA

La industria trabaja 5 días a la semana, exceptuando el fin de semana. En horario de dos turnos de 22 a 6 y de 6 a 14, con un descanso de 30 minutos en cada jornada laboral.

Se trabajarán 21 días al mes de media y 252 días al año. Una vez finalizada la jornada de trabajo se realizarán las jornadas de limpieza y de mantenimiento de las instalaciones.

Para que la realización de las tareas se realice de una forma adecuada se necesitarán:

- **Operarios:**

Los operarios trabajaran en dos turnos en el primero de 22 a 6h habrá cuatro personas dedicadas íntegramente al despiece de la canal para obtener la carne para su procesado en el siguiente turno.

En el turno de 6 a 14h habrá cuatro operarios que rotaran de puesto para las labores de mezclado y embutido de la carne, posteriormente formado y empanado-rebozado de esta y a continuación envasado.

En el momento que se precise habrá una persona para la recepción de las materias primas, así como para la expedición de producto terminado.

- **Director general**

El director general será el encargado de dirigir la empresa, teniendo cargos como asumir funciones de comercial, conseguir clientes. Será el encargado de supervisar recursos humanos así como las ventas.

- **Encargado de producción:**

El encargado de producción se encuentra en planta y tiene que elaborar los horarios de los operarios, comprobar la llegada de materia prima, así como de la producción y por último supervisar que todos los productos salen en perfecto estado y que los pedidos son elaborados de una forma adecuada así como en su plazo.

- **Responsable de calidad**

El responsable de calidad se encarga de asegurar la calidad en toda la planta y la trazabilidad de los alimento.

Será el encargado de realizar los análisis pertinentes en el laboratorio, de las materias primas cuando llegan, así como del producto final.

A su vez se encargará de la innovación en nuevas propuestas para el mercado o la incorporación de otros ingredientes, así como formatos de envases.

- **Administración**

Una persona con los puestos en administración, se encargan de toda la parte de gestión de la empresa. Contratar a los empleados, contabilidad de la empresa, facturación, gestión con proveedores clientes, así como atención al cliente.

- **Mantenimiento**

La persona encargada del mantenimiento realizará las tareas del mantenimiento de la maquinaria e instalaciones.

- **Limpieza**

Los operarios serán los que se encarguen de realizar la tarea de limpieza, una vez que finalicen la jornada laboral.

MEMORIA- DOCUMENTO I

Anejo 4. Estudio geotécnico.

ÍNDICE DE ANEJO 4

1. OBJETO Y ANTECEDENTES	1
2. ENCUADRE GEOLÓGICO	1
2,1. Hidrología.....	2
2.2 Geología, fisiología, litología.....	2
2.3 Edafología	2
3. MAPA GEOTÉCNICO.....	3
4. TRABAJOS REALIZADOS	7
4.1 Calicatas mecánicas.....	7
4.2 Ensayo de penetración estándar (spt).	7
4.3 Ensayos de penetración dinámica superpesada “dpsh”.....	8
5. ENSAYOS DE LABORATORIO	9
5.1 Análisis químicos:.....	9
5.2 Determinación del grado de acidez Baumann-Gully (UNE 83962).....	9
6. HIDROGEOLOGÍA	9
7. CONCLUSIONES	10

1. OBJETO Y ANTECEDENTES

El objeto del presente estudio geotécnico es determinar la caracterización geológica y geotécnica del terreno en el que se va a llevar a cabo la construcción de la industria de productos cárnicos elaborados en el municipio de Villangómez, por lo que se va a conocer la capacidad portante del terreno donde se van a realizar las cimentaciones y así poder conocer cómo será el comportamiento de la edificación.

Para la realización del estudio se han realizado trabajos de campo junto con ensayos de laboratorio, para el reconocimiento de las características del terreno de la zona de estudio.

Para la redacción del estudio geotécnico, se han tenido en cuenta principalmente la geología, la ciencia que estudia la composición, estructura, dinámica e historia de la Tierra, incluyendo sus recursos naturales así como los procesos que repercuten en su superficie. Así como la geotecnia que investiga los materiales que componen el suelo.

El promotor ha solicitado la realización de un estudio para conocer la resistencia y presión admisible del terreno de construcción. El estudio se realiza en la parcela número 1016.

2. ENCUADRE GEOLÓGICO

La parcela donde se va a encontrar situada la industria pertenece a la unidad morfoestructural y natural-ambiental denominada depresión del Duero (Campiña del Duero), que se delimita siguiendo criterios de relieve, morfología y usos del suelo. Llevando a diferenciar dentro de la depresión terciaria del Duero las zonas de transición entre los páramo y las riberas de los ríos principales, que se caracterizan por un paisaje agrario predominantemente cerealista.

Es una zona donde predomina el clima Mediterráneo templado, aunque en situaciones limita con un clima Mediterráneo templado fresco. Con una temperatura media anual de 10 – 12 °C.

En cuanto al régimen de humedad; los índices de humedad mensuales y anuales, la duración, intensidad y situación estacional del período seco los definen como Mediterráneo seco. Con una precipitación media anual de 400 – 500 *m*.

La evapotranspiración potencial media anual (ETP) es de 700 – 800 mm, por tanto la zona afectada se encuentra en una situación de déficit hídrico, que define el clima como seco.

Los rasgos característicos de la zona indican un clima típico de la Meseta Norte, es decir Clima Continental con influencia Atlántica con fuertes oscilaciones termométricas, tanto diarias como anuales, con unos inviernos fríos y largos, veranos secos y cortos, con escasas precipitaciones que se concentran en los meses de invierno-primavera, lo que incide en una leve evaporación, conservando la humedad y reservas de agua notables. En verano las precipitaciones se reducen a chubascos y tormentas, siendo muy intensa la evapotranspiración.

No hay ninguna fuente de emisión importante en la zona que afecte a la calidad del aire. Siendo por tanto, la calidad del aire en la zona excelente.

2.1. Hidrología

La superficie pertenece al Cuenca Hidrográfica del Duero, localizado al Sur de la zona en estudio.

Los cauces próximos al área de estudio son: el río Cogollos, estando el cauce alejado del punto de emplazamiento, como ocurre con el río Arlanza, a unos 12 Km y su afluente, el río Arlanzón.

A su vez, discurren diversos arroyos, tales como: Arroyo del Barril, Arroyo de la Vega, Arroyo de la Pasadera o de Torres, Arroyo de Fuentelibando; que en general no tienen grandes caudales en el verano debido a su aridez estival.

2.2 Geología, fisiología, litología

La zona de estudio pertenece a la unidad geológica "Cuenca Cenozoica", *Cuenca del Duero*. El sustrato geológico está constituido por materiales sedimentarios de naturaleza detrítico.

En cuanto a la litología, está dentro de las características de las formaciones sedimentarias de la región. Así, los materiales miocénicos son todos relativamente blandos, faltando sólo las calizas duras, pero existiendo desde las arcillas con pudingas y las areniscas, hasta las margas bastante calizas. Destacan los materiales con gruesos cantos y bloques de cuarcita, que indican un origen lejano.

2.3 Edafología

En la zona de estudio se puede indicar que, la relativa aridez del clima, típicamente "xérico", buena parte de la caliza permanece en su parte superior. Estos hechos determinan que sólo aparezca como horizonte superficial epipedión el denominado "óchrico", pues la poca materia orgánica existente impide la aparición de cualquier otro, aun cuando en épocas pasadas sobre los suelos vírgenes no haya sido así.

En cuanto a horizontes de diagnóstico subsuperficiales, el "cámbico" es el más frecuente, allí donde la erosión ha permitido un desarrollo moderado con desarrollo de la estructura. Una consecuencia de este desarrollo es, en ocasiones, el transporte de

parte de la caliza a zonas inferiores del perfil, donde se forma un horizonte “cálcico”. Las texturas cuentan con una cantidad de arcilla elevada.

La estructura es resistente, sobre todo la del horizonte superficial, y con una escasez de materia orgánica, mientras que los contenidos de calcio son adecuados.

3. MAPA GEOTÉCNICO

A continuación se exponen las imágenes correspondientes al mapa geotécnico de la zona de estudio. Los mapas se han extraído a través de la página web del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

A través de dicho mapa se puede ver la distribución espacial de unidades cartográficas diferenciadas por sus características y condiciones constructivas determinadas a partir de la composición litológica de los materiales de sus propiedades hidrogeológicas y naturaleza geomorfológica.

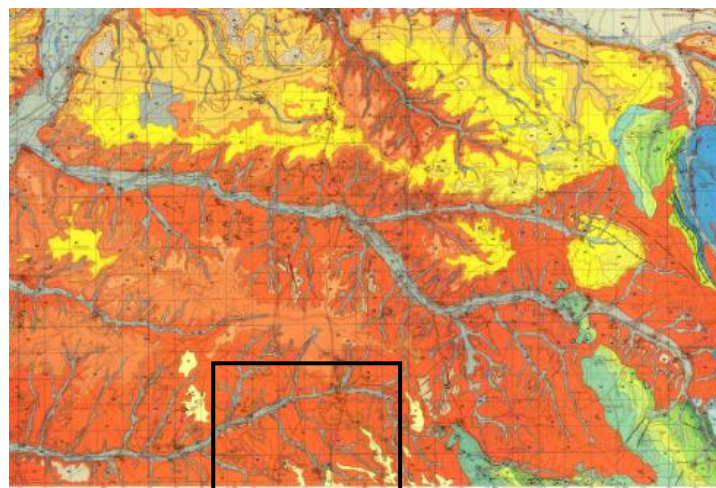
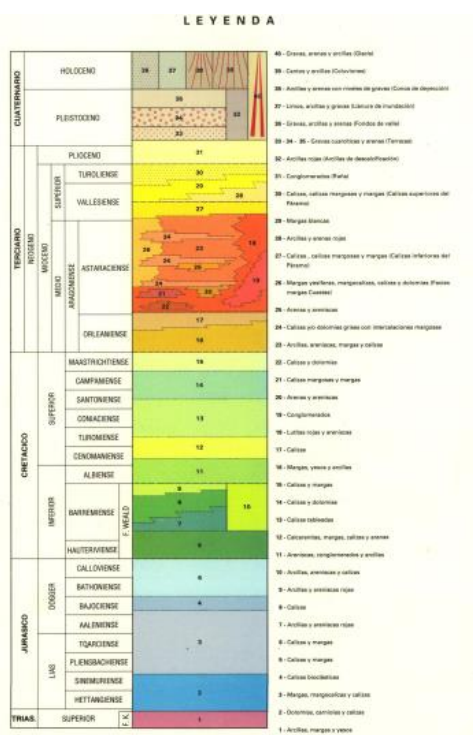


Ilustración 1: Mapa geológico de la zona. Ilustración 2: Leyenda del mapa geotécnico de la zona.

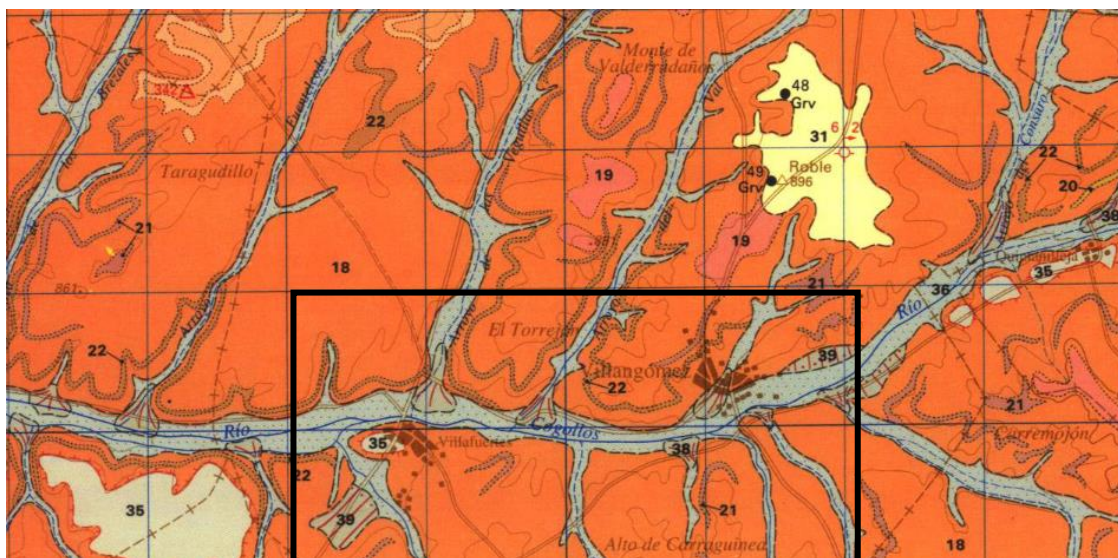


Ilustración 3: Mapa geotécnico ampliado de la zona de

Según lo expuesto en el CTE en su DB Seguridad Estructural – Cimientos, se indica:

"La autoría del estudio geotécnico corresponderá al proyectista, a otro técnico competente o, en su caso, al Director de Obra. Por lo que se elabora dicho estudio por el proyectista.

"Para la programación del reconocimiento del terreno se deben tener en cuenta todos los datos relevantes de la parcela, tanto los topográficos o urbanísticos y generales del edificio, como los datos previos de reconocimientos y estudios de la misma parcela o parcelas limítrofes si existen, y los generales de la zona realizados en la fase de planteamiento o urbanización"

"A efectos de reconocimiento del terreno, la unidad a considerar es el edificio o el conjunto de edificios de una misma promoción, clasificando la construcción y el terreno según las tablas 3.1 y 3.2"

Por lo que respecto a estas tablas clasificamos el tipo de construcción y el grupo de terreno según el proyecto a realizar, como indican las tablas que se adjuntan a continuación; el tipo de construcción C-1

"Otras construcciones de menos de 4 plantas" y el grupo de terreno T-1 "Terrenos favorables".

Tabla 3.1. Tipo de construcción

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

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

Tabla 3.2. Grupo de terreno

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.

T-3 Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos:

- Suelos expansivos
- Suelos colapsables
- Suelos blandos o sueltos
- Terrenos kársticos en yesos o calizas
- Terrenos variables en cuanto a composición y estado
- Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m
- Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos
- Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades
- Terrenos con desnivel superior a 15°
- Suelos residuales

Para determinar las distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas que se tienen que realizar para el estudio se hace referencia a la tabla 3.3 del CTE DB Seguridad estructural- Cimientos que así indica:

“Con carácter general el mínimo de puntos a reconocer será de tres. En la tabla 3.3 se recogen las distancias máximas $d_{máx}$ entre puntos de reconocimiento que no se deben sobrepasar y las profundidades orientativas P bajo el nivel final de la excavación. La profundidad del reconocimiento en cada caso se fijará teniendo en cuenta el resto del articulado de este capítulo y el corte geotécnico del terreno.”

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

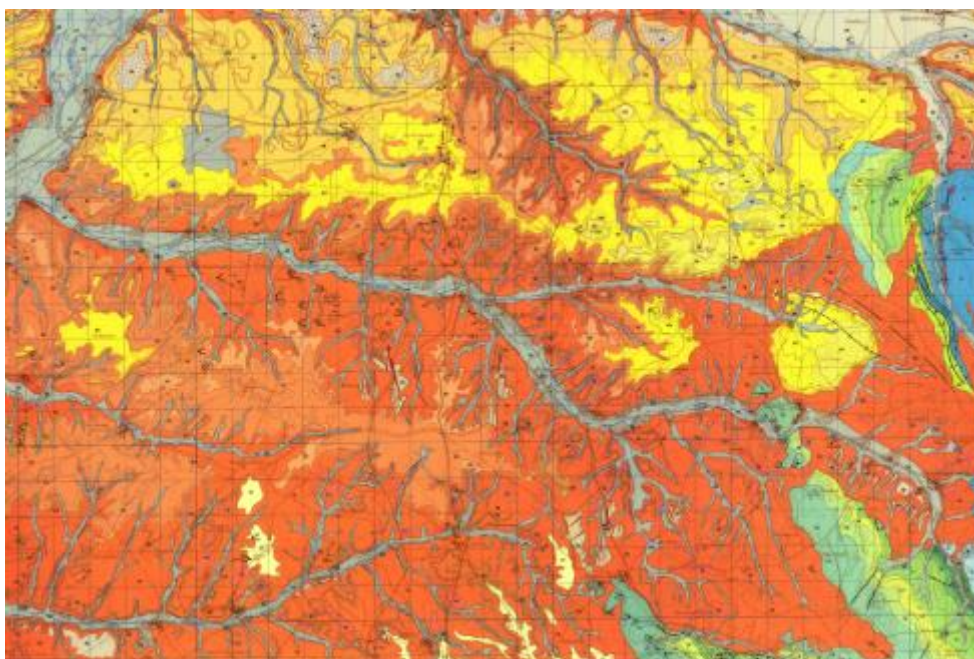
Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	$d_{máx}$ (m)	P (m)	$d_{máx}$ (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

“En la tabla 3.4 se establece el número mínimo de sondeos mecánicos y el porcentaje del total de puntos de reconocimiento que pueden sustituirse por pruebas continuas de penetración cuando el número de sondeos mecánicos exceda el mínimo especificado en dicha tabla.”

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

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

“En la tabla 3.4 se establece el número mínimo de sondeos mecánicos y el porcentaje total de puntos de reconocimiento que pueden sustituirse por pruebas continuas de penetración cuando el número de sondeos mecánicos exceda el mínimo especificado en dicha tabla.”



4. TRABAJOS REALIZADOS

Se han realizado trabajos de gabinete, campo y laboratorio.

- Documentación geológica y geotécnica de la zona de estudio:
 - Código Técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos.
 - Instituto Geológico y Minero de España (IGME).
 - Visor de Google.
- 2 calicatas mecánicas.
- Ensayo de penetración estándar (SPT).
- Ensayo de Penetración Dinámica Superpesada (DPSH).

4.1 Calicatas mecánicas

Se han realizado 2 calicatas y las muestras de suelo se han recogido hasta una profundidad de 3,4 y 3,7 metros respectivamente, analizando cada horizonte hasta esa profundidad.

En su litología encontramos mezcla de arenas, gravas y cantos cementados con arcillas y limos, por lo general de colores rojizos. Su granulometría es muy irregular (grandes canto, cantos de tamaño medio, arenas, etc). Su resistencia a la erosión es baja.

Se han realizado 2 sondeos mecánicos a rotación con recuperación continua de testigo para conocer el terreno real sobre el que se va a realizar la obra.

4.2 Ensayo de penetración estándar (spt).

El ensayo de penetración estándar consiste en introducir el tomamuestras estándar en el terreno, una longitud de 60 cm, en cuatro intervalos parciales de 15 cm cada uno, mediante golpeo por medio de una maza de 63,5 Kg en caída libre desde una altura de 76 cm, contabilizando el número de golpes que corresponde a cada penetración parcial de 15 cm. El resultado del ensayo se define por un número (N) que corresponde a la suma del número de golpes realizados para hincar los 30 centímetros intermedios.

Se considera “rechazo” el número de golpes introducido en cualquiera de los intervalos parciales de 15 cm que sea superior a 50 golpes.

Se acepta la siguiente correlación (Dahlberg, 1974) entre los ensayos SPT y la consistencia /compacidad del terreno:

CORRELACIÓN N _{spt}			
SUELOS COHESIVOS		SUELOS GRANULARES	
N _{spt}	CONSISTENCIA	N _{spt}	COMPACIDAD
0-2	Muy Blanda	0-4	Muy Suelta
3-5	Blanda	4-10	Suelta
6-15	Media	10-30	Media
16-25	Firme	30-50	Compacta
>25	Dura	>50	Muy Compacta

A continuación se encuentra la tabla en la cual se encuentran los datos recogidos de cada uno de los sondeos realizados:

	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO				N _{spt}	COMPACIDAD/ CONSISTENCIA
		15cm	15cm	15cm	15cm		
Sp-1	1,50-2,10	10	12	18	22	30	Media/ Dura
	3,00-3,42	30	50	-	-	R	Muy compacta/Dura
	6,00-6,62	35	18	20	24	38	Compacta/Dura
Sp-2	1,50-2,10	14	24	25	22	49	Compacta/Dura
	3,00-3,42	5	15	50	-	R	Muy compacta/ Dura
	6,00-6,62	50	-	-	-	R	Muy compacta/ Dura

4.3 Ensayos de penetración dinámica superpesada “dpsh”.

Se ha realizado un ensayo de Penetración Dinámica Superpesada o “DPSH”. Este ensayo servirá para correlacionar los materiales identificados con las calicatas y los sondeos mediante su interpretación.

Este ensayo permite conocer de manera aproximada los parámetros resistentes del suelo. Este ensayo es muy útil para definir planos de cimentación que previamente han sido identificados con muestras procedentes de los ensayos de reconocimiento directo.

El comúnmente denominado “DPSH”, es un ensayo de penetración dinámica continuo que consiste en la hincada de una puntaza de 16 cm² acoplada a un varillaje de 33 mm de diámetro, mediante golpes propinados por una maza de 63,5 kg que cae desde una altura de 50 cm impactando sobre una cabeza o “yunque” rígidamente unido al varillaje. La resistencia a la penetración se define como el nº de golpes requerido para hacer avanzar el penetrómetro una longitud de 20 Cm, designándose a este valor como N₂₀. El ensayo se da por terminado cuando se alcanza el rechazo, que fijamos en un valor de N₂₀ = 100 golpes.

El registro continuo del terreno tiene la ventaja de detectar con claridad capas blandas o duras y de correlacionar a los diferentes niveles en base a similitudes del golpeo.

5. ENSAYOS DE LABORATORIO

Se han recogido muestras de los sondeos realizados para determinar mediante ensayos de laboratorio, las características geotécnicas de los materiales.

Los ensayos de laboratorio han permitido la valoración cuantitativa de los parámetros geotécnicos en los materiales que aparecen a lo largo de la traza, que determinan el comportamiento geomecánico de los mismos.

Los ensayos realizados se agrupan en los siguientes tipos:

-Ensayos de identificación para conocer la naturaleza del material: Análisis granulométrico por tamizado.

5.1 Análisis químicos:

Contenido de sulfatos (UNE 83963)

Determinación del contenido de sulfatos y materia orgánica. Tras la realización del mismo, la presencia de sulfatos en el terreno, ha dado negativo, es decir, no contiene sulfatos. Según la EHE-'08, el suelo no es agresivo para el hormigón según su contenido de sulfatos, por lo que no sería necesario el empleo de cementos sulforesistentes.

5.2 Determinación del grado de acidez Baumann-Gully (UNE 83962)

La acidez de Baumann-Gully es una medida del contenido de iones hidrógeno intercambiables que el componente humus del suelo es capaz de liberar. Se expresa como el volumen de hidróxido de sodio 0,1 N requerido para neutralizar el ácido acético, expresado en ml, por kg de suelo secado al aire. El resultado del ensayo corresponde a un valor por debajo de 200 ml/Kg, lo que señala un grado de agresividad del material al hormigón débil.

6. HIDROGEOLOGÍA

Toda la superficie pertenece al Cuenca Hidrográfica del Duero, localizado al Sur de la zona en estudio.

Teniendo en cuenta la división en sistemas acuíferos y subsistemas establecidos por el I.T.G.E. para la Cuenca del Duero, la zona se incluye hidrogeológicamente en el sistema acuífero central detrítico de la Cuenca del Duero.

El nivel freático se ha detectado a 1,90m en la primera calicata y a 2,00m en la segunda calicata.

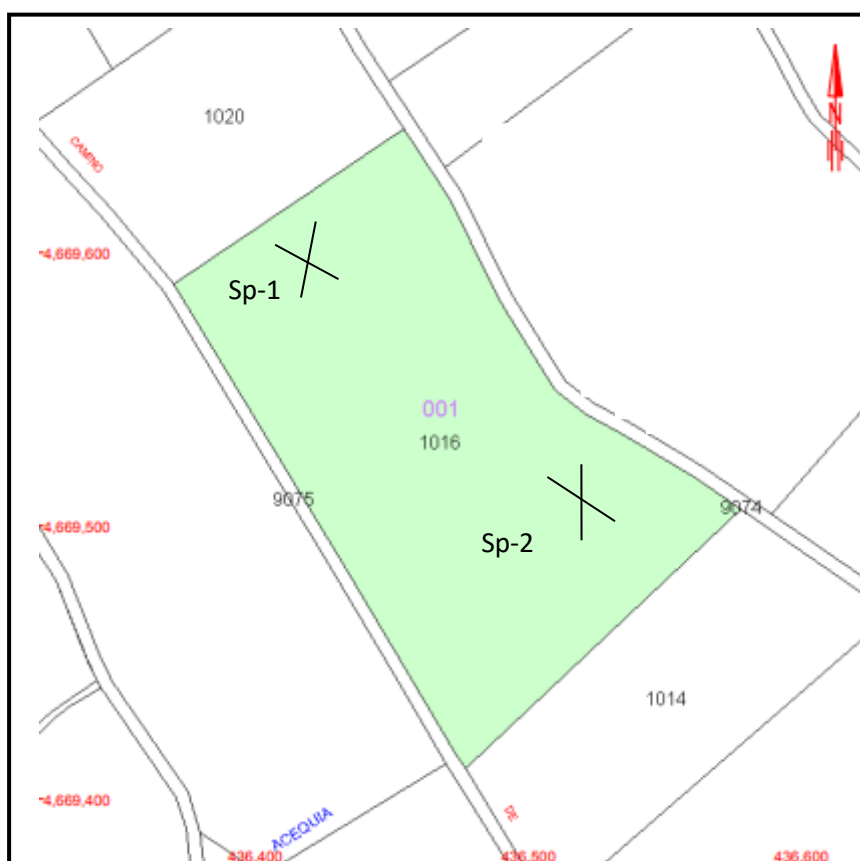
7. CONCLUSIONES

Con los resultados y observaciones obtenidas por medio de calicatas, ensayo de penetración estándar (SPH), ensayo de penetración dinámica superpesada (DPSH), así como los ensayos realizados en el laboratorio; el terreno posee una consistencia firme, de acuerdo con los horizontes cementados que posee. Contiene también niveles intercalados de arenas y areniscas que acentúan la consistencia muy firme-dura.

El terreno manifiesta una capacidad portante es de 0,2 N/mm², para cimentación mediante zapatas.

El nivel de apoyo de la cimentación por zapatas debe situarse a partir de 0,40 metros, por lo que el promotor lo situará entre 0,60 - 0,70 metros de profundidad.

Dado que la formación de apoyo no contiene sulfatos en cantidades significativas, el hormigón de la cimentación no se verá sometido a ningún tipo de exposición química específica.



MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.1 Cálculo de estructuras

ÍNDICE Cálculo de estructura

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	5
Cerramientos:.....	5
Elementos de partición:.....	5
1.1 ESTRUCTURA.....	6
1.2 Cimentación	7
1.3. Método de cálculo	8
1.3.1. Hormigón armado	8
1.3.2. Acero laminado y conformado.....	9
1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloques de hormigón	9
1.4. Cálculo por ordenador	10
2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	10
2.1. HORMIGÓN ARMADO	10
2.1.1. HORMIGONES	10
2.1.2. ACERO EN BARRAS.....	11
2.1.3 ACERO EN MALLAZOS	11
2.1.4 EJECUCIÓN	11
2.2. ACEROS LAMINADOS	11
2.3 ACEROS CONFORMADOS.....	12
2.4 UNIONES ENTRE ELEMENTOS	12
2.5 MUROS DE FÁBRICA.....	12
2.6 ENSAYOS A REALIZAR	13
2.7. DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES	13
ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	14
3. ACCIONES GRAVITATORIAS	14
3.1. CARGAS SUPERFICIALES	14
3.1.1. Peso propio del forjado	14
3.1.2. PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS.....	15
3.1.3. SOBRECARGA DE TABIQUERÍA	16
3.1.4. SOBRECARGA DE USO	16
3.1.5. SOBRECARGA DE NIEVE	16

3.2. CARGAS LINEALES	16
3.2.1. PESO PROPIO DE LAS FACHADAS	16
3.2.2. PESO PROPIO DE LAS PARTICIONES PESADAS	16
3.2.3. SOBRECARGA EN VOLADIZOS.....	17
3.3. CARGAS HORIZONTALES EN BARANDAS Y ANTEPECHOS.....	17
4. ACCIONES DEL VIENTO	17
4.1. ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO (EN METROS)	17
4.2. GRADO DE ASPEREZA	17
4.3. PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (EN KN/M2)	17
4.4. ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE).....	18
5. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS	18
6. ACCIONES SÍSMICAS	18
7. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS	18
7.1. HORMIGÓN ARMADO.....	18
7.2. ACERO LAMINADO	20
7.3. ACERO CONFORMADO.....	21
7.4. MADERA.....	21
8. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.....	21

1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La nave que se va a llevar a cabo, es una nave rectangular a dos aguas de 1080m² de superficie construida, cuyas dimensiones son de 45 m de longitud, 24 m de luz, 5,00 m de altura a alero y 7,52 m de altura a cumbrera, con una pendiente del 21%.

Para establecer la pendiente y así la altura a cumbrera se han estudiado diferentes pendientes y materiales de pilares y dinteles en el pórtico hastial para comprobar sus mediciones en los distintos casos y ver como se ve afectada la estructura. Las distintas alternativas, se detallan en el *Anejo 1: Estudio de alternativas*.

Para la elaboración del presente anejo se han elegido las siguientes características de la nave a realizar teniendo en cuenta la actividad que se va a realizar en el interior de la industria, así como al diseño en planta que posee.

Datos principales de la nave:

- Superficie construida: 1080 m²
- Dimensión de la nave: 45m x 24m
- Luz: 24m
- Longitud: 45m
- Altura de alero: 5m
- Altura a cumbrera: 7,52 m
- Separación entre pórticos: 5m
- Cubierta a dos aguas con pendiente de 21%

A continuación se detallan los cerramientos y elementos de partición.

Cerramientos:

El cerramiento empleado será un panel de GRC tipo sándwich de 100mm de espesor, con núcleo de aislamiento EPS, con un trasdosado formado por una cámara de aire, lana mineral entre guías metálicas, placas de yeso y placa de yeso con acabado pintado.

Para las paredes que requieran limpieza íntegramente para una adecuada desinfección se empleará este mismo cerramiento pero el trasdosado acaba con un alicatado en vez de placa de yeso.

Elementos de partición:

En las particiones interiores se empleará una lana mineral entre guías metálicas, placas de yeso y alicatado con acabado pintado hacia ambos lados.

Para particiones interiores entre salas refrigeradas se emplearán paneles tipo sándwich.

Para particiones que estén ubicadas entre una sala refrigerada y una sala sin refrigerar se dispondrá de un panel tipo sándwich, placas de yeso y alicatado hacia la sala no refrigerada.

Estas particiones son detalladas en el plano de acabados en el *Anejo 2. Planos*.

Los materiales empleados han sido seleccionados teniendo en cuenta el estudio de alternativas previas, desarrolladas en el *Anejo 1. Estudio de alternativas*.

1.1 ESTRUCTURA

La estructura empleada estará compuesta por el pórtico tipo y el pórtico hastial.

La estructura está compuesta por 10 pórticos tipo con una separación entre ellos de 5 metros y 2 pórticos hastiales.

Los pilares poseen una altura a alero de 5 metros. La altura a cumbrera es de 7,52 metros. Los pilares y los dinteles del pórtico tipo y del pórtico hastial están formados por S 275J0. Las correas están formadas por S-235Z.

Pórtico hastial (inicial y final)

El pórtico hastial, inicial y final, está formado por 4 pilares. Los pilares, extremos, del pórtico hastial, estarán formados por perfiles IPE-180 y los interiores por perfiles IPE - 180. Los pórticos de los extremos se encuentran biempotrados, y los pórticos interiores se encuentran empotrados-articulados. Los dinteles están formados por perfiles IPE-160. Ambos están formados por acero laminado.

Los pórticos hastiales suelen tener menor sección de los perfiles que los pórticos tipo, ya que soportan la mitad de la carga, porque están reforzados con los pilarillos.

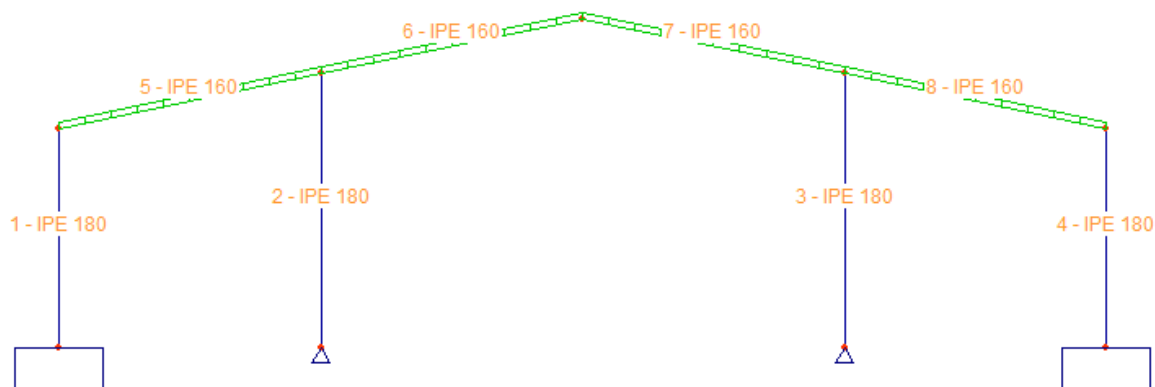


Ilustración 3. Alzado pórtico hastial

Pórtico tipo:

La estructura del pórtico tipo está formada por dos pilares. Los pilares con una altura a alero de 5 metros, los cuales son perfiles IPE-360, anclados a las zapatas. Los dinteles del pórtico tipo tendrán dinteles IPE-360 unidos mediante soldadura a los pilares.

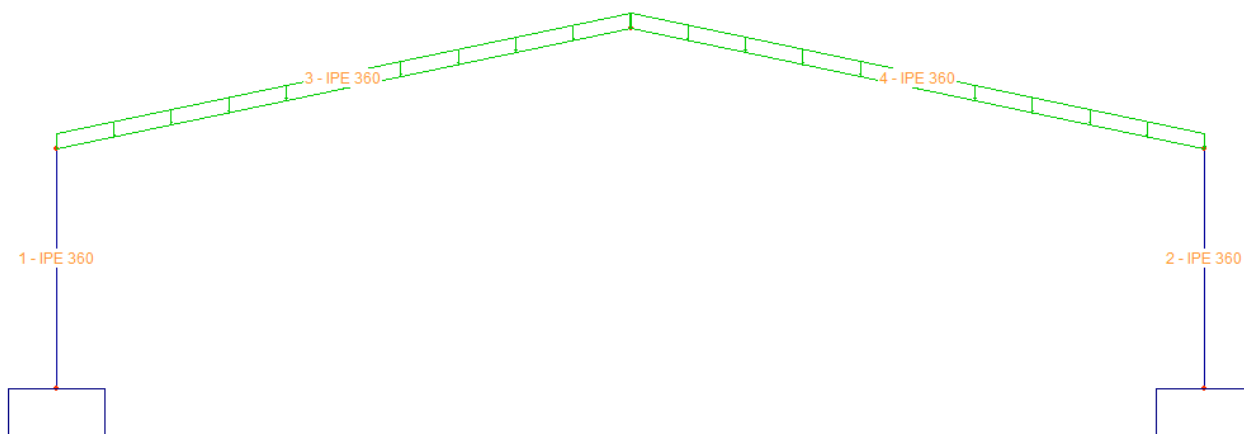


Ilustración 4. Alzado pórticos tip

1.2 Cimentación

La cimentación se realiza por medio de zapatas aisladas, en función de si sustentan los pórticos hastiales (Inicial y final), o son las que sustentan al pórtico tipo. Las zapatas donde se sustenta el pórtico hastial son de mayor tamaño, que las del pórtico tipo, ya que los pórticos inicial y final tienen los dos pilares y unos pilarillos centrales y así las cargas se encuentran repartidas entre cuatro zapatas y en el pórtico tipo, al poseer únicamente dos pilares, son las dos zapatas, las que soportan el peso de los pilares.

Las zapatas irán unidas entre sí mediante vigas riostras perimetrales de 0,40 x 0,40 armadas con 4 redondos de 12 mm y estribos de 8 mm de diámetros cada 25 cm.

Las zapatas se ejecutarán en hormigón tipo: HA-25/P/20/Ila.

1.2.1. Pórtico hastial

Tabla 1. Dimensiones de las zapatas

	LONGTUD (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)
PILAR 1	1,10	1,10	1,30
PILAR 2	0,75	0,75	0,60
PILAR 3	0,75	0,75	0,60
PILAR 4	1,10	1,10	2,20

Tabla 2. Datos de la placa de anclaje y cartela

	PLACA DE ANCLAJE	CARTELA
	DIMENSIONES (mm)	DIMENSIONES (mm)
PILAR 1	300x 420 x 12	300x 420 x 8
PILAR 2	300 x 380 x 15	300 x 380 x 8
PILAR 3	300 x 300 x17	100 x 360 x 8
PILAR 4	300 x 400 x 15	100 x 400 x 8

1.2.2. Pórtico tipo.

Tabla 3. Dimensiones de las zapatas

	LONGTUD (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)
PILAR 1	1,10	1,10	1,60
PILAR 2	1,10	1.10	1,60

Tabla 4. Datos de la placa de anclaje y cartela

	PLACA DE ANCLAJE	CARTELA
	DIMENSIONES (mm)	DIMENSIONES (mm)
PILAR 1	380x 740 x 25	200x 740 x 12
PILAR 2	380 x 800 x 25	250 x 800 x 12

1.3. Método de cálculo

1.3.1. Hormigón armado

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

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

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

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

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

<p>Situaciones no sísmicas</p> $\sum_{i=1}^n \gamma_{G_i} G_{k_i} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Q_i} \Psi_{z_i} Q_{k_i}$ <p>Situaciones sísmicas</p> $\sum \gamma_{G_i} G_{k_i} + \gamma_A A_E + \sum \gamma_{Q_i} \Psi_{z_i} Q_{k_i}$
--

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

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

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

1.3.2. Acero laminado y conformado

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

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

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

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

1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloques de hormigón

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.

1.4. Cálculo 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 mediante el programa Metalpla XE7.

Se ha calculado el pórtico hastial (Pórtico inicial y final), los pórticos tipo de la estructura, así como el cálculo de la cimentación.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

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

2.1. HORMIGÓN ARMADO

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-16)	CEM I/32.5N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kg/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	II				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Conode Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coficiente de minoración	1,5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16,66	16,66	16,66	16,66	16,66

2.1.2. ACERO EN BARRAS

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

2.1.3 ACERO EN MALLAZOS

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

2.1.4 EJECUCIÓN

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

2.2. ACEROS LAMINADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Aceroen Perfiles	Clase y Designación	S275J0				
	LímiteElástico (N/mm ²)	275				
Aceroen chapas	Clase y Designación	S275J0				
	LímiteElástico (N/mm ²)	275				

2.3 ACEROS CONFORMADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235J0				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

2.4 UNIONES ENTRE ELEMENTOS

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

2.5 MUROS DE FÁBRICA

El muro exterior está formado por un panel de GRC tipo sándwich de 100mm de espesor, con núcleo de aislamiento EPS. A continuación un trasdosado formado por una cámara de aire, lana mineral entre guías metálicas, placas de yeso y placa de yeso con acabado pintado.

Para las paredes que requieran limpieza íntegramente para una adecuada desinfección se empleará este mismo cerramiento pero el trasdosado acaba con un alicatado en vez de placa de yeso.

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. 85º y siguientes.

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

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: $L/300$.

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

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

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

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

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

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

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3. ACCIONES GRAVITATORIAS

3.1. CARGAS SUPERFICIALES

3.1.1. Peso propio del forjado

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

Forjados unidireccionales. La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Planta Baja	24+4	70	28	24	4	3.3

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Planta tipo	24+4	70	28	24	4	3.3

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Cubierta	24+4	70	28	24	4	3.3

Forjados reticulares. La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	Separación entre ejes (cm)	Espesor básico del nervio (cm)	Canto total: 29		Base mínima de los zunchos
				Alt. bloque aligerante	Espesor capa de compresión	

Planta Baja	24+5	80	10	24	5	25
-------------	------	----	----	----	---	----

Forjado	Tipo	Separación entre ejes (cm)	Espesor básico del nervio (cm)	Canto total: 29		Base mínima de los zunchos
				Alt. bloque aligerante	Espesor capa de compresión	
Planta tipo	24+5	80	10	24	5	25

Forjado	Tipo	Separación entre ejes (cm)	Espesor básico del nervio (cm)	Canto total: 29		Base mínima de los zunchos
				Alt. bloque aligerante	Espesor capa de compresión	
Cubierta	24+5	80	10	24	5	25

Forjados de losa maciza. Los cantos de las losas son:

Planta	Canto (cm)
Planta Baja	25
Planta tipo	25
Cubierta	20

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m^3 .

Zonas macizadas. El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m^3 .

Zonas aligeradas. Las zonas aligeradas de los forjados se han indicado en el apartado de peso propio.

3.1.2. PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

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

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
Cubierta	Toda	2.5

3.1.3. SOBRECARGA DE TABIQUERÍA

Planta	Zona	Cargaen KN/m ²
Planta Baja	Toda	1.5

Planta	Zona	Cargaen KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

3.1.4. SOBRECARGA DE USO

Planta	Zona	Cargaen KN/m ²
Planta Baja	TodoComercial	5

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

Planta	Zona	Cargaen KN/m ²
Cubierta	TodoViviendas	2

3.1.5. SOBRECARGA DE NIEVE

Planta	Zona	Cargaen KN/m ²
Cubierta	Incluidaensobrecarga de uso	

3.2. CARGAS LINEALES

3.2.1. PESO PROPIO DE LAS FACHADAS

Planta	Zona	Cargaen KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Cargaen KN/ml
Planta tipo	Toda	8

3.2.2. PESO PROPIO DE LAS PARTICIONES PESADAS

Planta	Zona	Cargaen KN/ml
--------	------	---------------

Planta Baja	Medianeras	6
-------------	------------	---

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

3.2.3. SOBRECARGA EN VOLADIZOS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

3.3. CARGAS HORIZONTALES EN BARANDAS Y ANTEPECHOS

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

4. ACCIONES DEL VIENTO

4.1. ALTURA DE CORONACIÓN DEL EDIFICIO (EN METROS)

La altura de coronación del edificio es de 5,00 m a alero y 7,52 m a cumbre.

4.2. GRADO DE ASPEREZA

Grado de aspereza IV, zona urbana, industrial o forestal.

4.3. PRESIÓN DINÁMICA DEL VIENTO (EN KN/M²)

El municipio de Villangómez está situado en la provincia de Burgos, la cual pertenece a la zona B.

4.4. ZONA EÓLICA (SEGÚN CTE DB-SE-AE)

El municipio de Villangómez está situado en la provincia de Burgos, la cual pertenece a la zona B cuya velocidad básica 27 m/s

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.

Al poseer la nave 45 metros de longitud, se colocan juntas de dilatación, cada 25 metros, es decir, una junta de dilatación.

6. ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Villangómez, provincia de Burgos, no se consideran las acciones sísmicas.

7.COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

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 modo siguiente:

- 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 nosísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

• **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.

7.2. ACERO LAMINADO

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

- Situaciones nosísmicas

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

- Situacionessísmicas

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

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientesparciales de seguridad(γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Cargapermanente (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				
	Coeficientesparciales de seguridad(γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Cargapermanente (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 sollicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las sollicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30% de los de la otra.

7.3. ACERO CONFORMADO

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

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

7.4. MADERA

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

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

8. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

A continuación se adjunta los listados de la estructura, precedidos por un esquema estructural con la numeración de nudos y barras.

La estructura se ha calculado con el programa Metalpla.

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

Datos Generales

Número de nudos	9
Número de barras	8
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	6,00	0,00	0,00	Articulación
3	18,00	0,00	0,00	Articulación
4	24,00	0,00	0,00	Empotramiento
5	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
6	6,00	6,26	0,00	Nudo libre
7	12,00	7,52	0,00	Nudo libre
8	18,00	6,26	0,00	Nudo libre
9	24,00	5,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados**Estructura : Pórtico hastial****BARRAS.****(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	5	Pilar	8,73	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	4,64	6,26	3	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	6,70	6,26	3	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	9,67	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	IPE	180	Material menú
2	IPE	180	Material menú
3	IPE	180	Material menú
4	IPE	180	Acero S-275
5	IPE	160	Acero S-275
6	IPE	160	Acero S-275
7	IPE	160	Acero S-275
8	IPE	160	Acero S-275

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mKN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,193	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,193	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,193	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,193	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,163	90	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,300	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,163	90	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,300	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,300	90	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,163	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,163	90	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,300	90	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	0,979	90	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	0,979	90	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	0,979	90	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	0,979	90	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	1,370	90	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	1,370	90	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	1,370	90	0,00	0,00
3	8	Uniforme	Generales	1,370	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,231	0	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,550	360	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	0,756	258,1	0,00	0,00
4	5	Parcial uniforme	Generales	1,289	258,1	0,00	1,50
4	6	Uniforme	Generales	0,816	258,1	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	0,440	-78,14	0,00	0,00
4	7	Parcial uniforme	Generales	0,855	-78,14	0,00	1,50
4	8	Uniforme	Generales	0,407	-78,14	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	1,231	0	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,550	360	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,264	78,14	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,285	78,14	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,391	-78,14	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	0,362	-78,14	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	1,390	180	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	1,390	360	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	1,287	258,1	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	1,390	258,1	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	1,395	-78,14	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	1,292	-78,14	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados
Estructura : Pórtico hastial

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

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35		1,50	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coefficiente de minoración ζ_c	: 1,5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	:	Coefficiente de minoración ζ_s	: 1,15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,2
TERRENO	:	Coefficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	:	Coefficiente de mayoración ζ_f	: 1,4
VUELCO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1
DESIZAMIENTO	:	Coefficiente de seguridad.....	: 1
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).....	: 10
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).....	: 100
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 0,9
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2,83
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 2,83
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 1

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1,1	1,1	1,3	0		0	0	1
1,1	1,1	2,2	0		0	0	2
1,1	1,1	1,3	0		0	0	3
1,1	1,1	2,2	0		0	0	4

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados**Estructura : Pórtico hastial****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)****Nudo : 1**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados**Estructura : Pórtico hastial****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)****Nudo : 4**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-3,90	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	2	-13,26	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Integridad</i>		-6,08	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		-6,08	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	3	-17,08	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,17

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		-8,50	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		-8,50	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	4	10,36	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		9,52	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		9,52	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	5	15,04	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Integridad</i>		12,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		12,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	6	-8,18	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		-2,79	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	7	-5,51	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,98	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		4,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	8	-11,26	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		-4,87	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		-2,44	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	9	4,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		5,27	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		1,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	10	8,68	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		8,28	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		4,03	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	11	-1,15	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Integridad</i>		1,81	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		-2,44	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	12	11,89	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,01

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		9,52	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		9,52	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	13	16,58	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		12,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		12,53	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	14	6,61	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		6,06	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		6,06	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,03

Nudo : 6

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-3,90	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	2	-13,26	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Integridad</i>		-6,08	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		-6,08	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	3	-17,08	-0,32	0,00	0,00	0,00	-0,44
<i>Integridad</i>		-8,50	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Confort</i>		-8,50	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	4	10,34	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		9,51	0,09	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		9,51	0,09	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	5	15,03	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		12,52	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		12,52	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	6	-8,19	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,37

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-2,80	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		1,01	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	7	-5,52	-0,34	0,00	0,00	0,00	-0,54
<i>Integridad</i>		-0,99	-0,17	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Confort</i>		4,02	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	8	-11,21	-0,19	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Integridad</i>		-4,83	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		-2,39	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	9	4,06	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Integridad</i>		5,26	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		1,01	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	10	8,67	-0,24	0,00	0,00	0,00	-0,43
<i>Integridad</i>		8,27	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		4,02	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	11	-1,06	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		1,87	0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		-2,39	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	12	11,87	0,09	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Integridad</i>		9,51	0,09	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		9,51	0,09	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	13	16,56	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,22
<i>Integridad</i>		12,52	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Confort</i>		12,52	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Cálculo</i>	14	6,69	0,16	0,00	0,00	0,00	0,20
<i>Integridad</i>		6,12	0,14	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		6,12	0,14	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		-2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

Nudo : 7

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-18,80	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-63,90	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-29,28	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-29,28	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-82,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-40,97	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-40,97	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	7,12	15,61	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		4,76	22,92	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		4,76	22,92	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	18,02	-14,55	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		11,92	2,81	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		11,92	2,81	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	4,41	-60,68	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		2,86	-27,22	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		4,76	-18,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	11,01	-79,71	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		7,15	-39,29	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Confort</i>		11,92	-38,16	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,03	-53,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,02	-23,12	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,03	-11,22	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	7,21	-15,12	0,00	0,00	0,00	0,01

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		4,76	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		4,76	-18,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	18,19	-45,95	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Integridad</i>		11,92	-17,68	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		11,92	-38,16	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,05	-4,71	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,03	9,27	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,03	-11,22	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	7,09	23,12	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		4,76	22,92	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		4,76	22,92	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	17,96	-6,86	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Integridad</i>		11,92	2,81	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		11,92	2,81	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,05	32,68	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,03	29,75	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,03	29,75	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-13,84	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 8

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	3,90	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	2	13,26	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,34
<i>Integridad</i>		6,08	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Confort</i>		6,08	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	3	17,08	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,44

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		8,50	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Confort</i>		8,50	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,22
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	4	3,88	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Integridad</i>		0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	5	21,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Integridad</i>		11,34	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		11,34	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	6	17,01	-0,26	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Integridad</i>		8,51	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		8,51	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	7	27,55	-0,28	0,00	0,00	0,00	0,32
<i>Integridad</i>		15,30	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		19,84	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	8	11,27	-0,19	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Integridad</i>		4,87	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		2,45	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	9	10,35	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		4,26	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		8,51	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	10	27,71	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Integridad</i>		15,59	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		19,84	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	11	1,16	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-1,80	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		2,45	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	12	2,30	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,20

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	13	19,38	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Integridad</i>		11,34	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		11,34	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Cálculo</i>	14	-6,60	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Integridad</i>		-6,05	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		-6,05	0,14	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,07

Nudo : 9

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	3,90	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	2	13,26	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Integridad</i>		6,08	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		6,08	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	3	17,08	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Integridad</i>		8,50	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		8,50	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	4	3,90	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	5	21,01	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,34
<i>Integridad</i>		11,32	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		11,32	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	6	17,01	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,14

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		8,51	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		8,52	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	7	27,54	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		15,30	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		19,82	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	8	11,32	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Integridad</i>		4,91	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		2,51	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	9	10,37	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Integridad</i>		4,27	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		8,52	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	10	27,69	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,40
<i>Integridad</i>		15,57	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		19,82	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	11	1,25	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Integridad</i>		-1,74	0,03	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Confort</i>		2,51	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	12	2,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Integridad</i>		0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	13	19,36	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Integridad</i>		11,32	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Confort</i>		11,32	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	14	-6,51	0,06	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		-5,99	0,05	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		-5,99	0,05	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Apariencia</i>		2,87	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

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

Barra : 1

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-3,202	0,789	0,000	0,000	0,000	-2,183
	5	-1,897	0,789	0,000	0,000	0,000	-1,774
2	1	-7,660	2,648	0,000	0,000	0,000	-7,381
	5	-6,356	2,648	0,000	0,000	0,000	-5,960
3	1	-9,440	3,392	0,000	0,000	0,000	-9,483
	5	-8,135	3,392	0,000	0,000	0,000	-7,638
4	1	2,744	-7,401	0,000	0,000	0,000	10,777
	5	4,049	1,831	0,000	0,000	0,000	3,120
5	1	-3,466	-7,085	0,000	0,000	0,000	11,309
	5	-2,162	2,148	0,000	0,000	0,000	1,086
6	1	-5,863	-1,534	0,000	0,000	0,000	-1,578
	5	-4,559	4,005	0,000	0,000	0,000	-4,648
7	1	-9,579	-1,346	0,000	0,000	0,000	-1,302
	5	-8,275	4,193	0,000	0,000	0,000	-5,869
8	1	-5,150	5,745	0,000	0,000	0,000	-9,482
	5	-3,845	-0,510	0,000	0,000	0,000	-3,662
9	1	-0,370	-6,110	0,000	0,000	0,000	7,241
	5	0,935	3,122	0,000	0,000	0,000	0,231
10	1	-6,570	-5,796	0,000	0,000	0,000	7,752
	5	-5,266	3,437	0,000	0,000	0,000	-1,797
11	1	0,831	6,025	0,000	0,000	0,000	-5,952
	5	2,135	-4,400	0,000	0,000	0,000	1,892
12	1	4,047	-7,721	0,000	0,000	0,000	11,643
	5	4,820	1,511	0,000	0,000	0,000	3,832
13	1	-2,167	-7,403	0,000	0,000	0,000	12,176
	5	-1,394	1,829	0,000	0,000	0,000	1,794
14	1	5,257	4,415	0,000	0,000	0,000	-1,557
	5	6,030	-6,010	0,000	0,000	0,000	5,510

Barra : 2

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-7,392	0,948	0,000	0,000	0,000	-2,541
	6	-5,759	0,948	0,000	0,000	0,000	-3,420
2	2	-20,940	3,189	0,000	0,000	0,000	-8,644
	6	-19,307	3,189	0,000	0,000	0,000	-11,597

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
3	2	-26,352	4,090	0,000	0,000	0,000	-11,133
	6	-24,719	4,090	0,000	0,000	0,000	-14,917
4	2	3,916	-1,428	0,000	0,000	0,000	4,431
	6	5,549	-1,428	0,000	0,000	0,000	4,467
5	2	-10,612	-0,908	0,000	0,000	0,000	4,056
	6	-8,979	-0,908	0,000	0,000	0,000	1,785
6	2	-19,575	2,657	0,000	0,000	0,000	-6,782
	6	-17,942	2,657	0,000	0,000	0,000	-10,012
7	2	-28,304	2,990	0,000	0,000	0,000	-7,131
	6	-26,671	2,990	0,000	0,000	0,000	-11,745
8	2	-16,180	2,638	0,000	0,000	0,000	-7,164
	6	-14,547	2,638	0,000	0,000	0,000	-9,534
9	2	-5,568	0,133	0,000	0,000	0,000	0,300
	6	-3,935	0,133	0,000	0,000	0,000	-1,109
10	2	-20,108	0,672	0,000	0,000	0,000	-0,160
	6	-18,475	0,672	0,000	0,000	0,000	-3,875
11	2	0,079	0,149	0,000	0,000	0,000	-0,461
	6	1,712	0,149	0,000	0,000	0,000	-0,470
12	2	6,930	-1,814	0,000	0,000	0,000	5,438
	6	7,897	-1,814	0,000	0,000	0,000	5,832
13	2	-7,595	-1,298	0,000	0,000	0,000	5,082
	6	-6,628	-1,298	0,000	0,000	0,000	3,168
14	2	12,568	-1,762	0,000	0,000	0,000	4,588
	6	13,535	-1,762	0,000	0,000	0,000	6,357

Barra : 3

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-7,392	-0,948	0,000	0,000	0,000	2,541
	8	-5,759	-0,948	0,000	0,000	0,000	3,420
2	3	-20,940	-3,189	0,000	0,000	0,000	8,644
	8	-19,307	-3,189	0,000	0,000	0,000	11,597
3	3	-26,352	-4,090	0,000	0,000	0,000	11,133
	8	-24,719	-4,090	0,000	0,000	0,000	14,917
4	3	0,222	0,158	0,000	0,000	0,000	0,220
	8	1,855	0,158	0,000	0,000	0,000	-1,209
5	3	-2,195	-2,425	0,000	0,000	0,000	8,049
	8	-0,562	-2,425	0,000	0,000	0,000	7,180

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKN)

6	3	-21,769	-3,403	0,000	0,000	0,000	9,642
	8	-20,136	-3,403	0,000	0,000	0,000	12,028
7	3	-23,213	-4,962	0,000	0,000	0,000	14,476
	8	-21,580	-4,962	0,000	0,000	0,000	17,228
8	3	-16,145	-2,644	0,000	0,000	0,000	7,184
	8	-14,511	-2,644	0,000	0,000	0,000	9,548
9	3	-9,247	-1,391	0,000	0,000	0,000	4,397
	8	-7,614	-1,391	0,000	0,000	0,000	4,409
10	3	-11,657	-3,983	0,000	0,000	0,000	12,332
	8	-10,024	-3,983	0,000	0,000	0,000	12,925
11	3	0,139	-0,158	0,000	0,000	0,000	0,493
	8	1,772	-0,158	0,000	0,000	0,000	0,494
12	3	3,231	0,540	0,000	0,000	0,000	-0,802
	8	4,199	0,540	0,000	0,000	0,000	-2,588
13	3	0,811	-2,042	0,000	0,000	0,000	6,997
	8	1,779	-2,042	0,000	0,000	0,000	5,768
14	3	12,627	1,753	0,000	0,000	0,000	-4,556
	8	13,595	1,753	0,000	0,000	0,000	-6,334

Barra : 4

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-3,202	-0,789	0,000	0,000	0,000	2,183
	9	-1,897	-0,789	0,000	0,000	0,000	1,774
2	4	-7,660	-2,648	0,000	0,000	0,000	7,381
	9	-6,356	-2,648	0,000	0,000	0,000	5,960
3	4	-9,440	-3,392	0,000	0,000	0,000	9,483
	9	-8,135	-3,392	0,000	0,000	0,000	7,638
4	4	-1,565	-3,115	0,000	0,000	0,000	4,339
	9	-0,261	1,010	0,000	0,000	0,000	0,928
5	4	-3,078	-5,401	0,000	0,000	0,000	11,957
	9	-1,774	-1,276	0,000	0,000	0,000	4,797
6	4	-8,473	-4,792	0,000	0,000	0,000	10,768
	9	-7,168	-2,317	0,000	0,000	0,000	7,149
7	4	-9,385	-6,173	0,000	0,000	0,000	15,431
	9	-8,081	-3,698	0,000	0,000	0,000	9,505
8	4	-5,143	-5,751	0,000	0,000	0,000	9,505
	9	-3,839	0,504	0,000	0,000	0,000	3,669

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKN)

9	4	-4,695	-4,417	0,000	0,000	0,000	7,956
	9	-3,391	-0,292	0,000	0,000	0,000	3,866
10	4	-6,214	-6,712	0,000	0,000	0,000	15,652
	9	-4,910	-2,587	0,000	0,000	0,000	7,767
11	4	0,842	-6,035	0,000	0,000	0,000	5,990
	9	2,146	4,390	0,000	0,000	0,000	-1,880
12	4	-0,258	-2,792	0,000	0,000	0,000	3,447
	9	0,515	1,333	0,000	0,000	0,000	0,200
13	4	-1,768	-5,076	0,000	0,000	0,000	11,042
	9	-0,995	-0,951	0,000	0,000	0,000	4,059
14	4	5,269	-4,425	0,000	0,000	0,000	1,594
	9	6,042	6,000	0,000	0,000	0,000	-5,499

Barra : 5

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-1,162	-1,695	0,000	0,000	0,000	1,774
	6	-0,375	2,052	0,000	0,000	0,000	-2,869
2	5	-3,898	-5,676	0,000	0,000	0,000	5,960
	6	-1,261	6,882	0,000	0,000	0,000	-9,656
3	5	-4,992	-7,264	0,000	0,000	0,000	7,638
	6	-1,615	8,812	0,000	0,000	0,000	-12,381
4	5	-0,960	4,339	0,000	0,000	0,000	-3,120
	6	-0,173	-1,775	0,000	0,000	0,000	1,990
5	5	-2,546	-1,674	0,000	0,000	0,000	-1,086
	6	-1,759	4,500	0,000	0,000	0,000	-7,578
6	5	-4,857	-3,638	0,000	0,000	0,000	4,648
	6	-1,481	6,522	0,000	0,000	0,000	-9,450
7	5	-5,804	-7,236	0,000	0,000	0,000	5,869
	6	-2,428	10,297	0,000	0,000	0,000	-15,250
8	5	-0,291	-3,868	0,000	0,000	0,000	3,662
	6	3,085	5,107	0,000	0,000	0,000	-7,459
9	5	-2,863	1,556	0,000	0,000	0,000	-0,231
	6	-0,782	1,607	0,000	0,000	0,000	-2,740
10	5	-4,446	-4,447	0,000	0,000	0,000	1,797
	6	-2,364	7,892	0,000	0,000	0,000	-12,356
11	5	4,745	1,185	0,000	0,000	0,000	-1,892
	6	6,826	-0,739	0,000	0,000	0,000	0,525

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mKN)

12	5	-0,489	5,027	0,000	0,000	0,000	-3,832
	6	-0,022	-2,613	0,000	0,000	0,000	3,158
13	5	-2,077	-0,988	0,000	0,000	0,000	-1,794
	6	-1,611	3,660	0,000	0,000	0,000	-6,396
14	5	7,121	4,666	0,000	0,000	0,000	-5,510
	6	7,587	-4,949	0,000	0,000	0,000	6,378

Barra : 6

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-2,486	-3,390	0,000	0,000	0,000	6,289
	7	-1,700	0,357	0,000	0,000	0,000	3,055
2	6	-8,349	-11,358	0,000	0,000	0,000	21,253
	7	-5,712	1,200	0,000	0,000	0,000	10,428
3	6	-10,698	-14,539	0,000	0,000	0,000	27,299
	7	-7,322	1,538	0,000	0,000	0,000	13,449
4	6	2,365	3,362	0,000	0,000	0,000	-6,457
	7	3,151	-0,396	0,000	0,000	0,000	-2,598
5	6	-2,716	-4,474	0,000	0,000	0,000	5,793
	7	-1,930	1,894	0,000	0,000	0,000	2,157
6	6	-7,768	-10,491	0,000	0,000	0,000	19,462
	7	-4,392	1,083	0,000	0,000	0,000	9,858
7	6	-10,836	-15,190	0,000	0,000	0,000	26,995
	7	-7,460	2,459	0,000	0,000	0,000	12,909
8	6	-2,487	-8,588	0,000	0,000	0,000	16,993
	7	0,889	-0,181	0,000	0,000	0,000	10,024
9	6	-1,721	-2,216	0,000	0,000	0,000	3,849
	7	0,361	0,191	0,000	0,000	0,000	2,387
10	6	-6,819	-10,050	0,000	0,000	0,000	16,231
	7	-4,738	2,482	0,000	0,000	0,000	7,285
11	6	7,033	0,967	0,000	0,000	0,000	-0,055
	7	9,114	-1,904	0,000	0,000	0,000	2,893
12	6	3,375	4,743	0,000	0,000	0,000	-8,990
	7	3,842	-0,541	0,000	0,000	0,000	-3,812
13	6	-1,703	-3,093	0,000	0,000	0,000	3,228
	7	-1,237	1,748	0,000	0,000	0,000	0,907
14	6	12,093	7,935	0,000	0,000	0,000	-12,735
	7	12,560	-2,628	0,000	0,000	0,000	-3,131

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados**Estructura : Pórtico hastial****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE (kN y mkN)****Barra : 7**

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-1,700	-0,357	0,000	0,000	0,000	-3,055
	8	-2,486	3,390	0,000	0,000	0,000	-6,289
2	7	-5,712	-1,200	0,000	0,000	0,000	-10,428
	8	-8,349	11,358	0,000	0,000	0,000	-21,253
3	7	-7,322	-1,538	0,000	0,000	0,000	-13,449
	8	-10,698	14,539	0,000	0,000	0,000	-27,299
4	7	3,044	0,905	0,000	0,000	0,000	2,598
	8	2,258	-1,323	0,000	0,000	0,000	3,110
5	7	-2,528	0,957	0,000	0,000	0,000	-2,157
	8	-3,315	1,108	0,000	0,000	0,000	-4,223
6	7	-4,457	-0,776	0,000	0,000	0,000	-9,858
	8	-7,833	11,716	0,000	0,000	0,000	-21,483
7	7	-7,819	-0,750	0,000	0,000	0,000	-12,909
	8	-11,195	13,169	0,000	0,000	0,000	-26,065
8	7	0,887	0,192	0,000	0,000	0,000	-10,024
	8	-2,489	8,571	0,000	0,000	0,000	-16,977
9	7	0,254	0,320	0,000	0,000	0,000	-2,387
	8	-1,828	4,256	0,000	0,000	0,000	-7,205
10	7	-5,336	0,367	0,000	0,000	0,000	-7,285
	8	-7,417	6,682	0,000	0,000	0,000	-14,670
11	7	9,110	1,923	0,000	0,000	0,000	-2,893
	8	7,029	-0,994	0,000	0,000	0,000	0,081
12	7	3,735	1,050	0,000	0,000	0,000	3,812
	8	3,269	-2,705	0,000	0,000	0,000	5,646
13	7	-1,835	1,103	0,000	0,000	0,000	-0,907
	8	-2,301	-0,273	0,000	0,000	0,000	-1,654
14	7	12,556	2,647	0,000	0,000	0,000	3,131
	8	12,090	-7,962	0,000	0,000	0,000	12,761

Barra : 8

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-0,375	-2,052	0,000	0,000	0,000	2,869
	9	-1,162	1,695	0,000	0,000	0,000	-1,774
2	8	-1,261	-6,882	0,000	0,000	0,000	9,656
	9	-3,898	5,676	0,000	0,000	0,000	-5,960

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados**Estructura : Pórtico hastial**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
3	8	-1,615	-8,812	0,000	0,000	0,000	12,381
	9	-4,992	7,264	0,000	0,000	0,000	-7,638
4	8	1,722	0,460	0,000	0,000	0,000	-1,901
	9	0,935	0,463	0,000	0,000	0,000	-0,928
5	8	-0,826	1,056	0,000	0,000	0,000	-2,957
	9	-1,613	1,474	0,000	0,000	0,000	-4,797
6	8	-0,365	-7,292	0,000	0,000	0,000	9,455
	9	-3,741	6,539	0,000	0,000	0,000	-7,149
7	8	-1,904	-6,931	0,000	0,000	0,000	8,837
	9	-5,280	7,148	0,000	0,000	0,000	-9,505
8	8	3,081	-5,087	0,000	0,000	0,000	7,429
	9	-0,295	3,860	0,000	0,000	0,000	-3,669
9	8	1,099	-2,910	0,000	0,000	0,000	2,796
	9	-0,983	3,259	0,000	0,000	0,000	-3,866
10	8	-1,459	-2,309	0,000	0,000	0,000	1,745
	9	-3,541	4,273	0,000	0,000	0,000	-7,767
11	8	6,819	0,772	0,000	0,000	0,000	-0,575
	9	4,738	-1,198	0,000	0,000	0,000	1,880
12	8	1,877	1,293	0,000	0,000	0,000	-3,058
	9	1,411	-0,230	0,000	0,000	0,000	-0,200
13	8	-0,669	1,888	0,000	0,000	0,000	-4,114
	9	-1,135	0,779	0,000	0,000	0,000	-4,059
14	8	7,580	4,982	0,000	0,000	0,000	-6,428
	9	7,114	-4,679	0,000	0,000	0,000	5,499

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados**Estructura : Pórtico hastial****REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,789	3,202	0,000	0,000	0,000	-2,183
2	2,648	7,660	0,000	0,000	0,000	-7,381
3	3,392	9,440	0,000	0,000	0,000	-9,483
4	-7,401	-2,744	0,000	0,000	0,000	10,777
5	-7,085	3,466	0,000	0,000	0,000	11,309
6	-1,534	5,863	0,000	0,000	0,000	-1,578
7	-1,346	9,579	0,000	0,000	0,000	-1,302
8	5,745	5,150	0,000	0,000	0,000	-9,482
9	-6,110	0,370	0,000	0,000	0,000	7,241
10	-5,796	6,570	0,000	0,000	0,000	7,752
11	6,025	-0,831	0,000	0,000	0,000	-5,952
12	-7,721	-4,047	0,000	0,000	0,000	11,643
13	-7,403	2,167	0,000	0,000	0,000	12,176
14	4,415	-5,257	0,000	0,000	0,000	-1,557

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,948	7,392	0,000	0,000	0,000	-2,541
2	3,189	20,940	0,000	0,000	0,000	-8,644
3	4,090	26,352	0,000	0,000	0,000	-11,133
4	-1,428	-3,916	0,000	0,000	0,000	4,431
5	-0,908	10,612	0,000	0,000	0,000	4,056
6	2,657	19,575	0,000	0,000	0,000	-6,782
7	2,990	28,304	0,000	0,000	0,000	-7,131
8	2,638	16,180	0,000	0,000	0,000	-7,164
9	0,133	5,568	0,000	0,000	0,000	0,300
10	0,672	20,108	0,000	0,000	0,000	-0,160
11	0,149	-0,079	0,000	0,000	0,000	-0,461
12	-1,814	-6,930	0,000	0,000	0,000	5,438
13	-1,298	7,595	0,000	0,000	0,000	5,082
14	-1,762	-12,568	0,000	0,000	0,000	4,588

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,948	7,392	0,000	0,000	0,000	2,541
2	-3,189	20,940	0,000	0,000	0,000	8,644
3	-4,090	26,352	0,000	0,000	0,000	11,133
4	0,158	-0,222	0,000	0,000	0,000	0,220
5	-2,425	2,195	0,000	0,000	0,000	8,049
6	-3,403	21,769	0,000	0,000	0,000	9,642
7	-4,962	23,213	0,000	0,000	0,000	14,476
8	-2,644	16,145	0,000	0,000	0,000	7,184
9	-1,391	9,247	0,000	0,000	0,000	4,397

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados**Estructura : Pórtico hastial****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mkN)**

10	-3,983	11,657	0,000	0,000	0,000	12,332
11	-0,158	-0,139	0,000	0,000	0,000	0,493
12	0,540	-3,231	0,000	0,000	0,000	-0,802
13	-2,042	-0,811	0,000	0,000	0,000	6,997
14	1,753	-12,627	0,000	0,000	0,000	-4,556

Nudo : 4

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,789	3,202	0,000	0,000	0,000	2,183
2	-2,648	7,660	0,000	0,000	0,000	7,381
3	-3,392	9,440	0,000	0,000	0,000	9,483
4	-3,115	1,565	0,000	0,000	0,000	4,339
5	-5,401	3,078	0,000	0,000	0,000	11,957
6	-4,792	8,473	0,000	0,000	0,000	10,768
7	-6,173	9,385	0,000	0,000	0,000	15,431
8	-5,751	5,143	0,000	0,000	0,000	9,505
9	-4,417	4,695	0,000	0,000	0,000	7,956
10	-6,712	6,214	0,000	0,000	0,000	15,652
11	-6,035	-0,842	0,000	0,000	0,000	5,990
12	-2,792	0,258	0,000	0,000	0,000	3,447
13	-5,076	1,768	0,000	0,000	0,000	11,042
14	-4,425	-5,269	0,000	0,000	0,000	1,594

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Limite elástico

f_y varia con la calidad y espesor del acero.

Coficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial de cálculo.

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

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

Términos de sección:

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

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

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

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

A área total de la sección.

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

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

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

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

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

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

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

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

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

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

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

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

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

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

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

Coficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

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

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

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

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

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

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

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

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

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

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

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

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

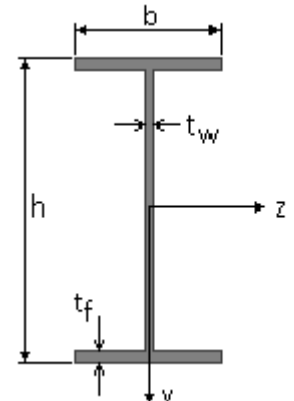
Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

IPE. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180
t_w = 5,3 t_f = 8

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}	
	22,2	166,4	33,1	

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²				
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo						
Eje	l _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{dimensional}	Φ	
z-z	8,73 = 1,75 x 5,00	117,54	86,81	1,35	1,54	
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	243,23	86,81	2,8	4,87	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:13}) = 2,14 \times 10^3 / (2390 \times 275 / 1,05) + 12,18 \times 10^6 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,283 \quad (74 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 2,80$; $\lambda_y(3) = 243$; $\beta_y(3) = 1,00$

$$N_{Rk} = 2390 \times 275 / 1,05 = 62595 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -9428 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,411; \quad k_{yy} = 0,790$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 9427,9 / (0,113 \times 2390 \times 275 / 1,05) + 0,411 \times 9483376 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,223 \quad (58 \text{ N/mm}^2)$$

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}}(13) = 1,35$; $\lambda_z(13) = 118$; $\beta_z(13) = 1,74$; $\alpha_{\text{crit}}(13) = 168$

$N_{Rk} = 2390 \times 275 / 1,05 = 62595 \text{ N}$; $N_{Ed} = -2142 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,417$; $k_{zz} = 0,670$

$i(\text{Comb.:13}) = 2142,37 / (0,44 \times 2390 \times 275 / 1,05) + 0,67 \times 12176408 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,195 \text{ (51 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 7711,39 \text{ N}$ Combinación :12

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 1120,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1120,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 169417 \text{ N}$ Ec.8

$i(12) = 7711 / 169417 = 0,0455$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 29 %

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

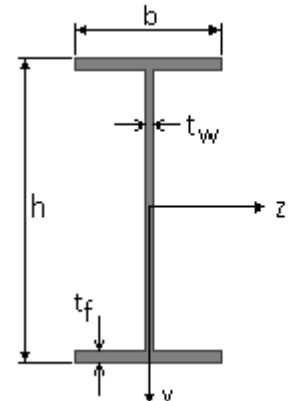
Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

IPE. Tamaño : 180

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180
t_w = 5,3 t_f = 8

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		22,2	166,4	33,1

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x I	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	
z-z	4,64 = 0,74 x 6,26	62,44	86,81	0,72	0,81	
y-y	6,26 = 1,00 x 6,26	304,52	86,81	3,51	7,21	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

i(Comb.:3) = 24,71 x 10³ / (2390 x 275 / 1,05) + 14,92 x 10⁶ / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,382 (100 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) λ_{adim,y}(7) = 3,51; λ_y(7) = 305; β_y(7) = 1,00

N_{Rk} = 2390 x 275 / 1,05 = 62595 N; N_{Ed} = -26669 N

C_{my} = 0,60; C_{mz} = 0,40; k_{yz} = 0,414; k_{yy} = 1,236

i(Comb.:7) = 28301,77 / (0,074 x 2390 x 275 / 1,05) + 0,414 x 11745385 / {1 x 166400 x 275 / 1,05} = 0,723 (189 N/mm²)

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 0,85$; $\lambda_z(3) = 74$; $\beta_z(3) = 0,87$; $\alpha_{\text{crit}}(3) = 34,53$

$N_{Rk} = 2390 \times 275 / 1,05 = 62595 \text{ N}$; $N_{Ed} = -24708 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{zy} = 0,718$; $k_{zz} = 0,690$

$i(\text{Comb.:3}) = 26340,82 / (0,77 \times 2390 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 14917412 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,291 \text{ (76 N/mm}^2\text{)}$

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

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 4161,38 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 1120,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1120,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 169417 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 4161 / 169417 = 0,0246$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 69 %

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

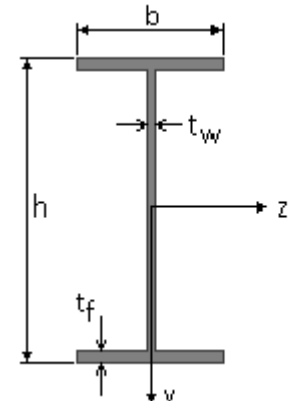
IPE. Tamaño : 180

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		22,2	166,4	33,1

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm ²
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180
t_w = 5,3 t_f = 8

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x I	λ	λ _E	λ _{dimensional}	Φ	
z-z	6,70 = 1,07 x 6,26	90,17	86,81	1,04	1,13	
y-y	6,26 = 1,00 x 6,26	304,52	86,81	3,51	7,21	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 21,56 \times 10^3 / (2390 \times 275 / 1,05) + 17,23 \times 10^6 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,430$ (113 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 3,51$; $\lambda_y(3) = 305$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 2390 \times 275 / 1,05 = 62595$ N; $N_{Ed} = -24708$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{yz} = 0,414$; $k_{yy} = 1,196$

$i(\text{Comb.:3}) = 26340,82 / (0,074 \times 2390 \times 275 / 1,05) + 0,414 \times 14917412 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,711$ (186 N/mm²)

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}(7)} = 0,91$; $\lambda_z(7) = 79$; $\beta_z(7) = 0,93$; $\alpha_{\text{Crit}}(7) = 34,58$

$N_{Rk} = 2390 \times 275 / 1,05 = 62595 \text{ N}$; $N_{Ed} = -21558 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,40$; $k_{zy} = 0,680$; $k_{zz} = 0,690$

$i(\text{Comb.:7}) = 23190,91 / (0,73 \times 2390 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 17227090 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,323 \text{ (85 N/mm}^2\text{)}$

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

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 5064,34 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 1120,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1120,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 169417 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 5064 / 169417 = 0,03$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 68 %

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

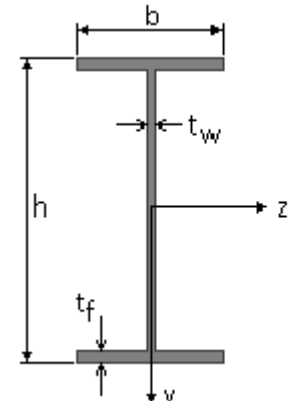
IPE. Tamaño : 180

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		22,2	166,4	33,1

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²				
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

b = 91 h = 180
t_w = 5,3 t_f = 8

Pandeo						
Eje	l _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	
z-z	9,67 = 1,93 x 5,00	130,1	86,81	1,5	1,76	
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	243,23	86,81	2,8	4,87	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 9,35 \times 10^3 / (2390 \times 275 / 1,05) + 15,43 \times 10^6 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,369$ (97 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(7) = 2,80$; $\lambda_y(7) = 243$; $\beta_y(7) = 1,00$

$N_{Rk} = 2390 \times 275 / 1,05 = 62595$ N; $N_{Ed} = -8047$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,411$; $k_{yy} = 0,789$

$i(\text{Comb.:7}) = 9351,1 / (0,113 \times 2390 \times 275 / 1,05) + 0,411 \times 15431274 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,278$ (73 N/mm²)

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}(7)} = 1,43$; $\lambda_z(7) = 124$; $\beta_z(7) = 1,83$; $\alpha_{\text{Crit}}(7) = 34,58$

$N_{Rk} = 2390 \times 275 / 1,05 = 62595 \text{ N}$; $N_{Ed} = -9351 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 0,474$; $k_{zz} = 0,686$

$i(\text{Comb.:7}) = 9351,1 / (0,406 \times 2390 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 15431274 / \{1 \times 166400 \times 275 / 1,05\} = 0,280 \text{ (73 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 6746,34 \text{ N}$ Combinación :10

Area eficaz a corte : $A_{y,V} = 1120,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 1120,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 169417 \text{ N}$ Ec.8

$i(10) = 6746 / 169417 = 0,04$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 37 %

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 5

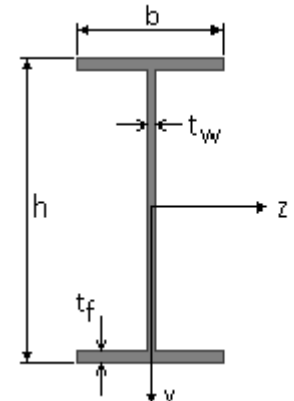
IPE. Tamaño : 160

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		16,7	123,8	24,8

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias (N/mm ²)			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 82 h = 160
t_w = 5 t_f = 7,4

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 2,43 \times 10^3 / (2010 \times 275 / 1,05) + 15,25 \times 10^6 / \{1 \times 123800 \times 275 / 1,05\} = 0,475$ (124 N/mm²)

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

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 10296,71$ N Combinación : 7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 966,6$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 966,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 146160$ N Ec.8

$i(7) = 10297 / 146160 = 0,07$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (10): 1,7 mm adm.= $l/300 = 20,4$ mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,2 mm adm.= $l/300 = 20,4$ mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 48 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 8 %

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 6

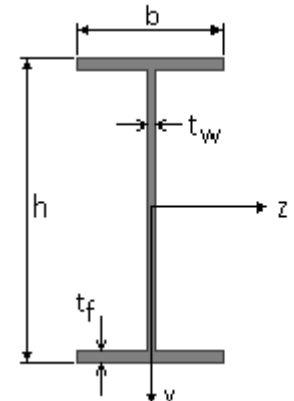
IPE. Tamaño : 160

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		16,7	123,8	24,8

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²				
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

b = 82 h = 160
t_w = 5 t_f = 7,4

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 10,5 \times 10^3 / (2010 \times 275 / 1,05) + 27,3 \times 10^6 / \{1 \times 123800 \times 275 / 1,05\} = 0,862$ (226 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 15332,4$ N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 966,6$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 966,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 146160$ N Ec.8

$i(7) = 15332 / 146160 = 0,105$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): 7,7 mm adm.= $l/300 = 20,4$ mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,1 mm adm.= $l/300 = 20,4$ mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 87 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 37 %

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 7

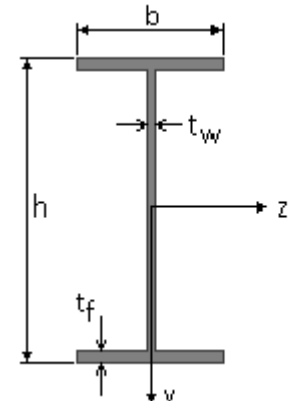
IPE. Tamaño : 160

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		16,7	123,8	24,8

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²				
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

b = 82 h = 160
t_w = 5 t_f = 7,4

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 10,72 \times 10^3 / (2010 \times 275 / 1,05) + 27,02 \times 10^6 / \{1 \times 123800 \times 275 / 1,05\} = 0,854$ (224 N/mm²)

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

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 14638,93$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 966,6$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 966,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 146160$ N Ec.8

$i(3) = 14639 / 146160 = 0,1$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3): 6,1 mm adm.= $l/300 = 20,4$ mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2,1 mm adm.= $l/300 = 20,4$ mm.

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 86 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 29 %

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 8

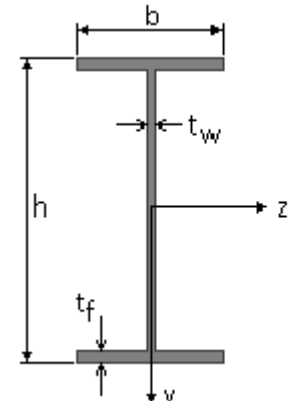
IPE. Tamaño : 160

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		16,7	123,8	24,8

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²				
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

b = 82 h = 160
t_w = 5 t_f = 7,4

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 1,62 \times 10^3 / (2010 \times 275 / 1,05) + 12,38 \times 10^6 / \{1 \times 123800 \times 275 / 1,05\} = 0,385$ (101 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 8811,97$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 966,6$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 966,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 146160$ N Ec.8

$i(3) = 8812 / 146160 = 0,06$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): $1,7 \text{ mm adm.} = l/300 = 20,4 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $0,2 \text{ mm adm.} = l/300 = 20,4 \text{ mm.}$

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 39 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 8 %

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

RELACION DE BARRAS FUERA DE

Todas las barras cumplen

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	300 x 420 x 12 mm.
CARTELAS	100 x 420 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(13) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,15 + x(.5 \times 0,42 - 0,05))) / (42 \times 0,3 (0.875 \times 42 - 5)) = 1,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 6323 / 1,2^2) = 263,4$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (12)} = 19,2 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (12)} = 0,23$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 300 \text{ mm. (Tens. Adherencia EC-3} = 1 \text{ N/mm}^2)$$

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(12) = 100,8 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	300 x 380 x 15 mm.
CARTELAS	100 x 380 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,45 + x(.5 \times 0,38 - 0,05))) / (38 \times 0,3 (0.875 \times 38 - 5)) = 1,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 9297 / 1,5^2) = 247,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (3)} = 13,06 \text{ kN}$$

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

PLACAS DE ANCLAJE

Índice tracción rosca del anclaje (3) = 0,16

Long. anclaje EC-3 = 300 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(3) = 103,2 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 300 x 360 x 17 mm.

CARTELAS 100 x 360 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,45 + x(.5 \times 0,36 - 0,05))) / (36 \times 0,3(0.875 \times 36 - 5)) = 2,4 \text{ N/mm}^2$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero \text{ placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 12347 / 1,7^2)$

= 256,3 N/mm²

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 21,4 kN

Índice tracción rosca del anclaje (7) = 0,26

Long. anclaje EC-3 = 300 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(7) = 111,3 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 300 x 400 x 15 mm.

CARTELAS 100 x 400 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

PLACAS DE ANCLAJE

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,15 + x(.5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,3 (0.875 \times 40 - 5)) = 1,9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 9448 / 1,5^2) = 251,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (10)} = 24,53 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (10)} = 0,30$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 300 \text{ mm.} \quad (\text{Tens. Adherencia EC-3} = 1 \text{ N/mm}^2)$$

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(7) = 126,2 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz (m.)	DepY(m.)
1,10	1,10	1,30	0,30	0,20	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
36,16	-4,88	0,00	-13,37	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,12	0,00	0,00	0,12

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,49	3,71

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
3,84	-7,62	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
44,47	-2,93	0,00	-6,38	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,07	0,01	0,01	0,07

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,83	7,59

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
2,00	-3,37	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,87	-0,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
36,16	-4,88	0,00	-13,37	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,12	0,00	0,00	0,12

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,49	3,71

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
3,84	-7,62	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
40,31	-4,66	0,00	-13,40	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,11	0,00	0,00	0,11

Seguridad a vuelco y deslizamiento

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

CSV	CSD
1,65	4,32

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
3,84	-7,06	0,02	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
-0,32	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
35,35	3,21	0,00	5,92	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,06	0,06	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,28	5,51

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ
-2,25	2,73	0,01	0,00	0,00	0,00

Armaduras y punzonamiento.

Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ
0,31	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00

Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,00	0,00

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz (m.)	DepY(m.)
1,10	1,10	2,20	0,28	0,20	0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

1,20	0,12
------	------

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + vuelco + deslizamiento + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
82,00	2,78	0,00	13,52	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,13	0,13	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,34	14,76

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-7,86	3,99	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-2,36	-2,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
84,14	1,53	0,00	6,39	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,04	0,10	0,10	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,24	27,51

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-4,97	0,64	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-2,63	-2,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
58,06	-0,87	0,00	-4,18	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,07	0,03	0,03	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7,64	33,47

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
2,45	-1,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0,76	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz (m.)	DepY(m.)
1,10	1,10	1,30	0,27	0,20	0,00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
55,86	-2,78	0,00	-11,02	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
------------	------------	------------	------------

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

0,10 0,00 0,00 0,10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,79	10,05

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
2,93	-6,95	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-2,37	-2,37	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
52,41	-3,76	0,00	-15,94	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,13	0,00	0,00	0,13

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,81	6,97

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
4,13	-9,94	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-1,88	-1,88	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
52,41	-3,76	0,00	-15,94	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,13	0,00	0,00	0,13

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,81	6,97

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
4,13	-9,94	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-1,88	-1,88	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
31,89	0,86	0,00	3,37	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,01	0,04	0,04	0,01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5,21	18,51

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-0,86	2,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
0,76	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 4

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,10	1,10	2,20	0,29	0,20	0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

1,20 0,12

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
70,42	-2,32	0,00	-11,48	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,11	0,01	0,01	0,11

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,37	15,20

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
4,25	-5,61	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0,85	-0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
70,33	-5,39	0,00	-24,71	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,22	0,00	0,00	0,22

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,57	6,53

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
6,67	-14,34	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
------	------	----------------	-----	-----	--------	-------------------------	-------------------------

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

-0,85 -0,85 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
70,33	-5,39	0,00	-24,71	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,22	0,00	0,00	0,22

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,57	6,53

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
6,67	-14,34	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0,85	-0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
61,48	-3,22	0,00	-8,85	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,09	0,01	0,01	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,82	9,56

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
4,05	-3,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

PProyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

EEstructura : Pórtico hastial

ZAPATAS.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
0,31	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,12 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,56 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,114 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,556 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-235
SECCION : C Conformada 140-3.0
PENDIENTE FALDON : 21 % Equiv. a 12 °
SEPARACION CORREAS : 1 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 860

Tension(1) = $4134377,54 / 32100 + 0 / 7740 = 128,8 \text{ N/mm}^2$
indice = $(128,8 / (235 / 1,05)) = 0,58$
(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante
Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (1) = 15,5 mm. Admisible = 16,67 mm.
(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (1) = 6,21 mm. Admisible = 16,67 mm.
(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	160	24,53	387,0
IPE	180	22,53	422,6
Subtotal			809,6

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 8	19,6	
# 12	11,9	
# 15	27,6	
# 17	14,5	
Subtotal		73,6

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 20	9,68	23,9
Subtotal		23,9

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	1,6	1,6
HORMIGON	1,6	1,6
ACERO	11,4	11,4
Subtotal		14,6

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2,7	2,7
HORMIGON	2,7	2,7
ACERO	11,4	11,4
Subtotal		16,8

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico hastial

MEDICIONES.

ZAPATA :3

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	1,6	1,6
HORMIGON	1,6	1,6
ACERO	11,4	11,4
	Subtotal	14,6

ZAPATA :4

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2,7	2,7
HORMIGON	2,7	2,7
ACERO	11,4	11,4
	Subtotal	16,8

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Nú	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	24,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	12,00	7,52	0,00	Nudo libre
5	24,00	5,00	0,00	Nudo libre

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	9,14	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	16,11	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0,00	0,00	2	0,00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	IPE	360	Material menú
2	IPE	360	Material menú
3	IPE	360	Material menú
4	IPE	360	Material menú

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados**Estructura : Pórtico tipo**

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mKN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,588	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,588	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,588	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,670	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,670	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,588	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,186	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,186	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	3,115	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	3,115	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,749	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,230	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	1,823	258,1	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	2,850	258,1	0,00	1,50
4	4	Uniforme	Generales	0,982	-78,14	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	1,910	-78,14	0,00	1,50
5	1	Uniforme	Generales	2,749	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,230	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,637	78,14	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,874	-78,14	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	3,105	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	3,105	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	3,105	258,1	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	3,116	-78,14	0,00	0,00

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

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35		1,50	0,90		
7	1,35		1,50		0,90	
8	1,35		1,50			0,90
9	1,35		0,75	1,50		
10	1,35		0,75		1,50	
11	1,35		0,75			1,50
12	0,80			1,50		
13	0,80				1,50	
14	0,80					1,50

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración ζ_c	: 1,5
ACERO	: Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	: Coeficiente de minoración ζ_s	: 1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración ζ_f	: 1,4
VUELCO	: Coeficiente de seguridad.....	: 1
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad.....	: 1
PRECIO	: Excavación (Euros/m ³).....	: 10
PRECIO	: Hormigón (Euros/m ³).....	: 100
PRECIO	: Acero (Euros/kg.).....	: 0,9
PRECIO	: Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 2,83
PRECIO	: Correas (Euros/kg.).....	: 2,83
PRECIO	: Viga carril (Euros/kg.).....	: 1

LZX	LZY	Hz	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1,1	1,1	1,6	0		0	0	1
1,1	1,1	1,6	0		0	0	2

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados**Estructura : Pórtico tipo****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)****Nudo : 1**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 2

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados**Estructura : Pórtico tipo**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 3

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	-5,67	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	2	-16,87	-0,21	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Integridad</i>		-7,24	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		-7,24	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	3	-21,73	-0,26	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Integridad</i>		-10,32	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		-10,32	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	4	3,13	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Integridad</i>		5,84	0,08	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		5,84	0,08	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	5	5,15	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,30
<i>Integridad</i>		7,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		7,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	6	-16,22	-0,19	0,00	0,00	0,00	-0,07

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		-6,82	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		-4,48	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	7	-15,11	-0,27	0,00	0,00	0,00	-0,29
<i>Integridad</i>		-6,02	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		-3,16	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	8	-13,47	-0,15	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Integridad</i>		-5,09	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		-1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	9	-4,65	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		0,68	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		-4,48	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	10	-2,69	-0,18	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Integridad</i>		2,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,21
<i>Confort</i>		-3,16	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	11	-0,28	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		3,57	0,06	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		-1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	12	5,40	0,08	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Integridad</i>		5,84	0,08	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		5,84	0,08	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	13	7,44	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,28
<i>Integridad</i>		7,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Confort</i>		7,17	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,17
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Cálculo</i>	14	9,59	0,14	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		8,73	0,12	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Confort</i>		8,73	0,12	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		-4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,03

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad.)

Nudo : 4

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	0,00	-27,98	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	2	0,00	-83,19	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-35,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-35,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	3	0,00	-107,15	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-50,93	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-50,93	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	4	0,86	11,25	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Integridad</i>		0,58	26,03	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		0,58	26,03	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	5	9,94	-23,69	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		6,58	2,83	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		6,58	2,83	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	6	0,52	-82,55	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		0,35	-35,31	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		0,58	-24,90	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	7	6,07	-104,50	0,00	0,00	0,00	0,16
<i>Integridad</i>		3,95	-49,23	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		6,58	-48,10	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	8	0,02	-66,10	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,02	-24,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,03	-7,51	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	9	0,86	-27,13	0,00	0,00	0,00	-0,08

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.

(mm , 100 x rad.)

<i>Integridad</i>		0,58	0,56	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		0,58	-24,90	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	10	10,03	-62,80	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Integridad</i>		6,58	-22,63	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		6,58	-48,10	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	11	0,04	-0,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,03	17,95	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,03	-7,51	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	12	0,86	22,47	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Integridad</i>		0,58	26,03	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		0,58	26,03	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	13	9,91	-12,25	0,00	0,00	0,00	0,26
<i>Integridad</i>		6,58	2,83	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Confort</i>		6,58	2,83	0,00	0,00	0,00	0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	14	0,04	47,88	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,03	43,41	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,03	43,41	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-20,57	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo : 5

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	1	5,67	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	2	16,87	-0,21	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Integridad</i>		7,24	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Confort</i>		7,24	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	3	21,73	-0,26	0,00	0,00	0,00	0,12

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad.)					
<i>Integridad</i>		10,32	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		10,32	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	4	-1,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Integridad</i>		-4,70	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		-4,70	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	5	14,71	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,25
<i>Integridad</i>		5,99	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		5,99	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	6	17,26	-0,22	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Integridad</i>		7,50	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		5,63	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	7	27,25	-0,25	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		13,92	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		16,32	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	8	13,51	-0,15	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Integridad</i>		5,12	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	9	6,37	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		0,46	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		5,63	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	10	22,73	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,20
<i>Integridad</i>		11,15	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		16,32	-0,11	0,00	0,00	0,00	-0,12
<i>Apariencia</i>		4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	11	0,36	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-3,51	0,06	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		1,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		4,17	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Cálculo</i>	12	-3,69	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

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

Barra : 1

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-24,789	21,358	0,000	0,000	0,000	-51,142
	3	-20,821	21,358	0,000	0,000	0,000	-55,790
2	1	-64,995	63,118	0,000	0,000	0,000	-151,654
	3	-61,027	63,118	0,000	0,000	0,000	-165,031
3	1	-82,082	81,076	0,000	0,000	0,000	-195,090
	3	-78,114	81,076	0,000	0,000	0,000	-212,075
4	1	13,086	-24,925	0,000	0,000	0,000	41,500
	3	17,054	-4,308	0,000	0,000	0,000	31,543
5	1	-29,061	-2,861	0,000	0,000	0,000	10,281
	3	-25,093	17,756	0,000	0,000	0,000	-47,368
6	1	-59,350	52,855	0,000	0,000	0,000	-137,891
	3	-55,382	65,225	0,000	0,000	0,000	-158,272
7	1	-84,656	66,513	0,000	0,000	0,000	-157,781
	3	-80,688	78,884	0,000	0,000	0,000	-206,990
8	1	-48,519	57,417	0,000	0,000	0,000	-126,889
	3	-44,551	43,445	0,000	0,000	0,000	-125,921
9	1	-15,556	4,420	0,000	0,000	0,000	-28,676
	3	-11,588	25,038	0,000	0,000	0,000	-45,041
10	1	-57,716	26,797	0,000	0,000	0,000	-60,719
	3	-53,748	47,415	0,000	0,000	0,000	-124,965
11	1	2,503	12,524	0,000	0,000	0,000	-11,930
	3	6,471	-10,763	0,000	0,000	0,000	7,528
12	1	23,184	-33,552	0,000	0,000	0,000	62,058
	3	25,535	-12,934	0,000	0,000	0,000	54,031
13	1	-18,959	-11,577	0,000	0,000	0,000	31,071
	3	-16,608	9,040	0,000	0,000	0,000	-24,589
14	1	41,249	-25,054	0,000	0,000	0,000	77,553
	3	43,600	-48,342	0,000	0,000	0,000	105,541

Barra : 2

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-24,789	-21,358	0,000	0,000	0,000	51,142
	5	-20,821	-21,358	0,000	0,000	0,000	55,790
2	2	-64,995	-63,118	0,000	0,000	0,000	151,654
	5	-61,027	-63,118	0,000	0,000	0,000	165,031

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
3	2	-82,082	-81,076	0,000	0,000	0,000	195,090
	5	-78,114	-81,076	0,000	0,000	0,000	212,075
4	2	-1,665	-1,302	0,000	0,000	0,000	-5,542
	5	2,303	7,923	0,000	0,000	0,000	-11,012
5	2	-16,251	-32,693	0,000	0,000	0,000	90,922
	5	-12,283	-23,468	0,000	0,000	0,000	49,719
6	2	-68,214	-68,591	0,000	0,000	0,000	159,578
	5	-64,246	-63,056	0,000	0,000	0,000	170,719
7	2	-76,948	-87,846	0,000	0,000	0,000	219,201
	5	-72,981	-82,311	0,000	0,000	0,000	208,288
8	2	-48,458	-57,442	0,000	0,000	0,000	127,065
	5	-44,490	-43,470	0,000	0,000	0,000	125,871
9	2	-30,316	-30,648	0,000	0,000	0,000	64,709
	5	-26,348	-21,423	0,000	0,000	0,000	65,661
10	2	-44,889	-62,351	0,000	0,000	0,000	162,492
	5	-40,921	-53,126	0,000	0,000	0,000	127,222
11	2	2,604	-12,566	0,000	0,000	0,000	12,219
	5	6,572	10,722	0,000	0,000	0,000	-7,609
12	2	8,436	7,324	0,000	0,000	0,000	-26,125
	5	10,787	16,549	0,000	0,000	0,000	-33,527
13	2	-6,154	-23,977	0,000	0,000	0,000	69,944
	5	-3,803	-14,752	0,000	0,000	0,000	26,956
14	2	41,350	25,013	0,000	0,000	0,000	-77,266
	5	43,701	48,300	0,000	0,000	0,000	-105,622

Barra : 3

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-25,181	-15,987	0,000	0,000	0,000	55,790
	4	-20,902	4,389	0,000	0,000	0,000	16,028
2	3	-74,313	-46,753	0,000	0,000	0,000	165,031
	4	-61,770	12,972	0,000	0,000	0,000	48,305
3	3	-95,399	-59,784	0,000	0,000	0,000	212,075
	4	-79,346	16,663	0,000	0,000	0,000	62,567
4	3	7,721	15,805	0,000	0,000	0,000	-31,543
	4	12,000	-3,778	0,000	0,000	0,000	-7,518
5	3	-22,534	-20,908	0,000	0,000	0,000	47,368
	4	-18,255	11,185	0,000	0,000	0,000	12,784

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
6	3	-75,215	-40,795	0,000	0,000	0,000	158,272
	4	-59,161	11,676	0,000	0,000	0,000	47,264
7	3	-93,783	-62,754	0,000	0,000	0,000	206,990
	4	-77,729	20,723	0,000	0,000	0,000	60,542
8	3	-51,674	-34,672	0,000	0,000	0,000	125,921
	4	-35,620	7,510	0,000	0,000	0,000	44,056
9	3	-26,885	-6,195	0,000	0,000	0,000	45,041
	4	-16,718	2,257	0,000	0,000	0,000	14,423
10	3	-57,449	-42,856	0,000	0,000	0,000	124,965
	4	-47,282	17,271	0,000	0,000	0,000	35,534
11	3	11,863	4,121	0,000	0,000	0,000	-7,528
	4	22,030	-4,577	0,000	0,000	0,000	10,315
12	3	17,906	22,332	0,000	0,000	0,000	-54,031
	4	20,442	-5,552	0,000	0,000	0,000	-13,849
13	3	-12,261	-14,395	0,000	0,000	0,000	24,589
	4	-9,725	9,396	0,000	0,000	0,000	6,217
14	3	56,270	32,734	0,000	0,000	0,000	-105,541
	4	58,806	-12,300	0,000	0,000	0,000	-16,982

Barra : 4

Combina	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-20,902	-4,389	0,000	0,000	0,000	-16,028
	5	-25,181	15,987	0,000	0,000	0,000	-55,790
2	4	-61,770	-12,972	0,000	0,000	0,000	-48,305
	5	-74,313	46,753	0,000	0,000	0,000	-165,031
3	4	-79,346	-16,663	0,000	0,000	0,000	-62,567
	5	-95,399	59,784	0,000	0,000	0,000	-212,075
4	4	12,506	1,368	0,000	0,000	0,000	7,518
	5	8,227	-0,626	0,000	0,000	0,000	11,012
5	4	-21,212	2,897	0,000	0,000	0,000	-12,784
	5	-25,491	7,198	0,000	0,000	0,000	-49,719
6	4	-58,860	-13,109	0,000	0,000	0,000	-47,264
	5	-74,914	49,916	0,000	0,000	0,000	-170,719
7	4	-79,499	-12,295	0,000	0,000	0,000	-60,542
	5	-95,552	54,506	0,000	0,000	0,000	-208,288
8	4	-35,632	-7,453	0,000	0,000	0,000	-44,056
	5	-51,685	34,607	0,000	0,000	0,000	-125,871

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados**Estructura : Pórtico tipo**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE							(kN y mKN)
9	4	-16,214	-4,658	0,000	0,000	0,000	-14,423
	5	-26,380	21,383	0,000	0,000	0,000	-65,661
10	4	-50,236	-3,207	0,000	0,000	0,000	-35,534
	5	-60,402	29,129	0,000	0,000	0,000	-127,222
11	4	22,010	4,671	0,000	0,000	0,000	-10,315
	5	11,843	-4,228	0,000	0,000	0,000	7,609
12	4	20,949	3,140	0,000	0,000	0,000	13,849
	5	18,413	-7,156	0,000	0,000	0,000	33,527
13	4	-12,683	4,690	0,000	0,000	0,000	-6,217
	5	-15,219	0,690	0,000	0,000	0,000	-26,956
14	4	58,786	12,395	0,000	0,000	0,000	16,982
	5	56,250	-32,842	0,000	0,000	0,000	105,622

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados**Estructura : Pórtico tipo****REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	21,358	24,789	0,000	0,000	0,000	-51,142
2	63,118	64,995	0,000	0,000	0,000	-151,654
3	81,076	82,082	0,000	0,000	0,000	-195,090
4	-24,925	-13,086	0,000	0,000	0,000	41,500
5	-2,861	29,061	0,000	0,000	0,000	10,281
6	52,855	59,350	0,000	0,000	0,000	-137,891
7	66,513	84,656	0,000	0,000	0,000	-157,781
8	57,417	48,519	0,000	0,000	0,000	-126,889
9	4,420	15,556	0,000	0,000	0,000	-28,676
10	26,797	57,716	0,000	0,000	0,000	-60,719
11	12,524	-2,503	0,000	0,000	0,000	-11,930
12	-33,552	-23,184	0,000	0,000	0,000	62,058
13	-11,577	18,959	0,000	0,000	0,000	31,071
14	-25,054	-41,249	0,000	0,000	0,000	77,553

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-21,358	24,789	0,000	0,000	0,000	51,142
2	-63,118	64,995	0,000	0,000	0,000	151,654
3	-81,076	82,082	0,000	0,000	0,000	195,090
4	-1,302	1,665	0,000	0,000	0,000	-5,542
5	-32,693	16,251	0,000	0,000	0,000	90,922
6	-68,591	68,214	0,000	0,000	0,000	159,578
7	-87,846	76,948	0,000	0,000	0,000	219,201
8	-57,442	48,458	0,000	0,000	0,000	127,065
9	-30,648	30,316	0,000	0,000	0,000	64,709
10	-62,351	44,889	0,000	0,000	0,000	162,492
11	-12,566	-2,604	0,000	0,000	0,000	12,219
12	7,324	-8,436	0,000	0,000	0,000	-26,125
13	-23,977	6,154	0,000	0,000	0,000	69,944
14	25,013	-41,350	0,000	0,000	0,000	-77,266

NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

Limite elástico

f_y varia con la calidad y espesor del acero.

Coficiente parcial para la resistencia del acero:

γ_M Coficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 15.3 de la EAE.

Esfuerzos de cálculo:

N_{Ed} esfuerzo axial de cálculo.

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

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

Términos de sección:

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

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

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

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

A área total de la sección.

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

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

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

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

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

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

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

Esfuerzos de agotamiento de la sección:

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

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

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

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

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

Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

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

Coficientes de interacción

$k_{y,y}$, $k_{y,z}$, $k_{z,y}$, $k_{z,z}$ coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 35.3 de la EAE, obtenidos según la tabla 35.3.c(a), Método 2 de la EAE.

Estructura : Pórtico tipo

Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

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

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

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

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

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

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

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

Si no hay vuelco X_{LT} vale 1.

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

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

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

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

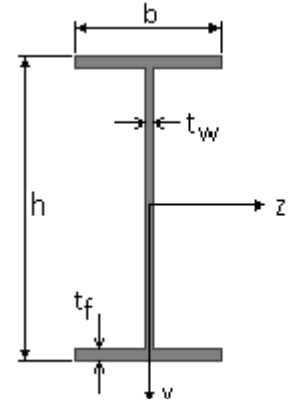
Estructura : Pórtico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 170 h = 360
tw = 8 tf = 12,7

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		123	1020	183,5

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²				
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{adimensional}	Φ	
z-z	9,14 = 1,83 x 5,00	61,07	86,81	0,7	0,80	
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	132,2	86,81	1,52	1,88	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 77,76 \times 10^3 / (7270 \times 275 / 1,05) + 212,07 \times 10^6 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,835$ (219 N/mm²)

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

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 1,52$; $\lambda_y(3) = 132$; $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1,05 = 190405$ N; $N_{Ed} = -77761$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,823$; $k_{yy} = 1,051$

$i(\text{Comb.:3}) = 81728,7 / (0,334 \times 7270 \times 275 / 1,05) + 0,823 \times 212071088 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,782$ (205 N/mm²)

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

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

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional,z}}(3) = 0,86$; $\lambda_z(3) = 75$; $\beta_z(3) = 2,24$; $\alpha_{\text{crit}}(3) = 32,73$

$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1,05 = 190405 \text{ N}$; $N_{Ed} = -77761 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 1,051$; $k_{zz} = 1,029$

$i(\text{Comb.:3}) = 81728,7 / (0,76 \times 7270 \times 275 / 1,05) + 1,03 \times 212071088 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,873$ (229 N/mm²)

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

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 81432,18 \text{ N}$ Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 3510,8 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3510,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 530871 \text{ N}$ Ec.8

$i(3) = 81432 / 530871 = 0,153$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 88 %

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

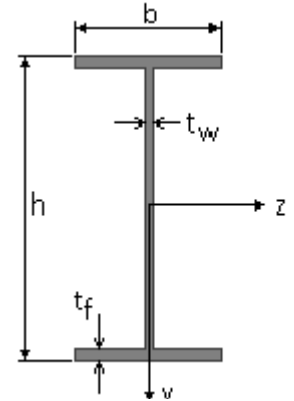
Estructura : Pórtico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 2

IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 170 h = 360
t_w = 8 t_f = 12,7

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		123	1020	183,5

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²				
E	G	f _y	f _u	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo						
Eje	I _k (m) = β x l	λ	λ _E	λ _{dimensional}	Φ	
z-z	16,11 = 3,22 x 5,00	107,67	86,81	1,24	1,38	
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	132,2	86,81	1,52	1,88	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:7}) = 76,47 \times 10^3 / (7270 \times 275 / 1,05) + 219,2 \times 10^6 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,861$ (225 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(7) = 1,52$; $\lambda_y(7) = 132$; $\beta_y(7) = 1,00$

$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1,05 = 190405$ N; $N_{Ed} = -76468$ N

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{yz} = 0,823$; $k_{yy} = 1,048$

$i(\text{Comb.:7}) = 76468,48 / (0,334 \times 7270 \times 275 / 1,05) + 0,823 \times 219200640 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,795$ (208 N/mm²)

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{dimensional},z(7)} = 0,89$; $\lambda_z(7) = 77$; $\beta_z(7) = 2,31$; $\alpha_{\text{Crít}}(7) = 33,04$

$N_{Rk} = 7270 \times 275 / 1,05 = 190405 \text{ N}$; $N_{Ed} = -76468 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$; $C_{mz} = 0,90$; $k_{zy} = 1,048$; $k_{zz} = 1,028$

$i(\text{Comb.:7}) = 76468,48 / (0,74 \times 7270 \times 275 / 1,05) + 1,03 \times 219200640 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,898 \text{ (235 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 88263,8 \text{ N}$ Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 3510,8 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3510,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 530871 \text{ N}$ Ec.8

$i(7) = 88264 / 530871 = 0,166$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 90 %

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

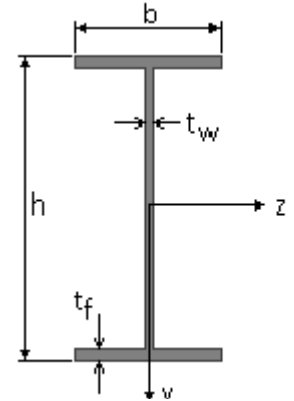
IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		123	1020	183,5

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 170 h = 360
t_w = 8 t_f = 12,7

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 94,86 \times 10^3 / (7270 \times 275 / 1,05) + 212,07 \times 10^6 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,844$ (221 N/mm²)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 63564,73$ N Combinación :7

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 3510,8$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3510,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 530871$ N Ec.8

$i(7) = 63565 / 530871 = 0,12$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (7): $12,5 \text{ mm adm.} = l/300 = 40,8 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $3,5 \text{ mm adm.} = l/300 = 40,8 \text{ mm.}$

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 30 %

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 4

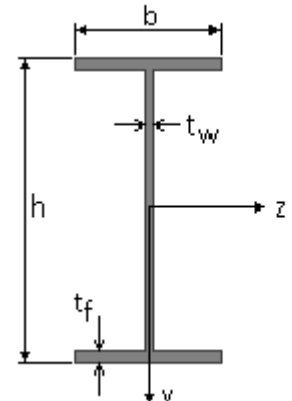
IPE. Tamaño : 360

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm ² , cm ³ , cm ⁴ .)				
	W _{el,z}	W _{el,y}	W _{pl,z}	W _{pl,y}
		123	1020	183,5

I _z	I _y	I _{tor}

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm ²			
E	G	f _y	f _u
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 170 h = 360
t_w = 8 t_f = 12,7

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Aclaración de notaciones

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

Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 95,54 \times 10^3 / (7270 \times 275 / 1,05) + 210,47 \times 10^6 / \{1 \times 1020000 \times 275 / 1,05\} = 0,838$ (219 N/mm²)

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

CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : $V_{y,Ed} = 60490,53$ N Combinación :3

Area eficaz a corte : $A_{y,v} = 3510,8$ mm²

Resistencia plástica a cortante $V_{pl,y,Rd} = 3510,8 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 530871$ N Ec.8

$i(3) = 60491 / 530871 = 0,114$ Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

DEFORMACIONES

Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (14): $8,5 \text{ mm adm.} = l/300 = 40,8 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): $3,4 \text{ mm adm.} = l/300 = 40,8 \text{ mm.}$

INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 84 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 20 %

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

RELACION DE BARRAS FUERA DE

Todas las barras cumplen

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	380 x 740 x 25 mm.
CARTELAS	200 x 740 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 670 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 7,75 + x(.5 \times 0,74 - 0,05))) / (74 \times 0,38 (0.875 \times 74 - 5)) = 5,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 25824 / 2,5^2) = 247,9$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (3)} = 72,1 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (3)} = 0,88$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 668 \text{ mm.} \quad (\text{Tens. Adherencia EC-3} = 1 \text{ N/mm}^2)$$

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 252,3 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	380 x 800 x 25 mm.
CARTELAS	250 x 800 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 700 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	2 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 7,72 + x(.5 \times 0,8 - 0,05))) / (80 \times 0,38 (0.875 \times 80 - 5)) = 5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 24416 / 2,5^2) = 234,3 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

PLACAS DE ANCLAJE

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 75,43 kN

Índice tracción rosca del anclaje (7) = 0,92

Long. anclaje EC-3 = 699 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión}}(7) = 205,1 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

ZAPATAS.

Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy(m.)	Lepz(m.)	DepY(m.)
1,10	1,10	1,60	0,55	0,28	0,00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,20	0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + vuelco + deslizamiento + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
277,74	54,78	0,00	218,55	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,19	0,19	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,52	2,54

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-148,08	55,19	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-18,62	-18,62	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
280,59	38,64	0,00	151,97	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,00	0,12	0,12	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2,22	3,63

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-90,33	51,46	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-19,89	-19,89	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
202,25	-9,58	0,00	-50,24	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,06	0,01	0,01	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
4,83	10,55

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
28,00	-18,56	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
6,23	6,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Nudo : 2

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (COMPROBACION)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,10	1,10	1,60	0,58	0,28	0,00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

ZAPATAS.

1,20 0,13

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
306,16	-54,78	0,00	-218,55	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,14	0,00	0,00	0,14

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,82	2,79

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
68,16	-129,33	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-19,52	-19,52	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
300,47	-62,34	0,00	-257,07	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,18	0,00	0,00	0,18

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,52	2,41

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
68,52	-172,82	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
------	------	----------------	-----	-----	--------	-------------------------	-------------------------

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

ZAPATAS.

-17,63 -17,63 0,02 0,00 0,00 0,00 0,00 0,00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
300,47	-62,34	0,00	-257,07	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,18	0,00	0,00	0,18

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,52	2,41

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
68,52	-172,82	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-17,63	-17,63	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
230,60	9,56	0,00	50,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0,02	0,05	0,05	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
6,00	12,06

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-18,25	28,69	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

ZAPATAS.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
6,58	6,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,12 kN/m²/Cubierta. Duración permanente
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
CARGA NIEVE : 0,57 kN/m²/Proy. horizontal. Duración corta
VIENTO PRESION MAYOR : 0,114 kN/m²/Cubierta. Duración corta
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,556 kN/m²/Cubierta. Duración corta
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-235
SECCION : Z Conformada 100-2.0
PENDIENTE FALDON : 21 % Equiv. a 12 °
SEPARACION CORREAS : 1 m.
POSICION CORREAS : Normal al faldón
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 3
ALTITUD TOPOGRAFICA : 870

Tension(1) = $1457787,9 / 14700 + 0 / 7250 = 99,17 \text{ N/mm}^2$
indice = $(99,17 / (235 / 1,05)) = 0,44$
(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante
Este índice se corresponde con :Carga mantenimiento uniforme

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (1) = 10,49 mm. Admisible = 16,67 mm.
(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (1) = 5,06 mm. Admisible = 16,67 mm.
(1) Corresponde a :Permanente + 'Mantenimiento' + Nieve + Viento
Donde 'Mantenimiento' es la acción variable dominante

Proyecto : Elaboración de productos cárnicos elaborados

Estructura : Pórtico tipo

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	360	34,53	1970,3
		Subtotal	1970,3

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA

	PESO (Kg.)
# 12	65,6
# 25	114,9
	Subtotal

Subtotal 180,5

ANCLAJES y BULONES

REDONDO

	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	16	2,9
Ø 20	1,81	39,5
	Subtotal	42,4

Subtotal 42,4

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	9,2	9,3
HORMIGON	9,2	9,3
ACERO	54,3	54,3
	Subtotal	72,9

Subtotal 72,9

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	10,4	10,4
HORMIGON	10,4	10,4
ACERO	61,2	61,3
	Subtotal	82,1

Subtotal 82,1



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de Industria de productos cárnicos
elaborados en el municipio de
Villangómez (Burgos).

**Documento I: MEMORIA Y ANEJOS.
TOMO II: ANEJOS 5.2 - 15.**

Alumna: Nuria Ausín López

Tutor: Ignacio Nevares Domínguez
Cotutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

Julio 2020

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.2. Instalación de fontanería.

Índice Anejo 5.Instalación de fontanería

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CONDICIONANTES DE LA RED DE FONTANERÍA	2
3. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE FONTANERÍA.....	2
3.1 Diseño de la instalación.....	3
3.1.1 Acometida.....	3
3.1.2 Instalación general.....	3
3.1.3 Instalación colectiva.....	4
3.2 Necesidades de agua.....	4
3.3 Necesidades de agua en cada sala.....	5
4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN	6
4.1 Elementos que componen la instalación.....	6
4.2 Dimensionado de las tuberías	10
5. CONCLUSIÓN.....	22

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se van a describir las condiciones técnicas que forman la instalación de suministro de agua en la planta para lograr el correcto funcionamiento de las necesidades de la instalación.

Las necesidades se refieren a todos los consumos de agua que se realizan en toda la planta. Salas de elaboración así como los vestuarios y baños y comedor.

Según la norma básica, CTE-DB HS 4 "Salubridad. Suministro de agua", para instalaciones interiores de agua debe de seguir una serie de indicaciones importantes:

- Las tuberías de agua fría irán por debajo de las de agua caliente, sanitarias o de calefacción, separadas de las mismas 40 mm como mínimo.
- Las tuberías no estarán en contacto con ninguna conducción de energía eléctrica o de telecomunicación con el fin de evitar los efectos de corrosión que una deriva puede ocasionar, debiendo prever una distancia mínima de 20 cm con respecto a ellas desde el exterior de las tuberías o del aislamiento.
- En instalaciones centralizadas, la acometida de la red de agua caliente a la red interior de agua fría se hace después de cada grupo de presión o válvula reductora, cuando esto sea necesario según el cálculo.

La red municipal de abastecimiento cumple con las normas de calidad para agua de consumo público, recogidas en R.D. 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

La industria de productos cárnicos elaborados situada en Villangómez, (Burgos) en la parcela número 1016 de la localidad. Esta parcela posee la acometida en un lado de la parcela, ya que la finca estaba preparada para la construcción de un matadero, el cual no se llevo a cabo.

Esta acometida conecta con la línea de abastecimiento municipal, la cual además de ser potable cumple con la normativa vigente:

RD 1423/1982, sobre la reglamentación técnico-sanitaria para el establecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público. Según este Real Decreto, se define aguas potables de consumo público como: aquellas utilizadas para este fin cualquiera que sea su origen bien en su estado natural o después de un tratamiento adecuado ya sean aguas destinadas directamente al consumo o aguas utilizadas en la industria alimentaria de forma que pueda afectar a la salubridad del producto final.

- 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. La presente Reglamentación tiene por objeto definir a efectos legales lo que se entiende por aguas potables de consumo público y fijar, con carácter obligatorio, las normas técnico-sanitarias para la captación, tratamiento, distribución y control de calidad de estas aguas.
- Norma UNE-EN 805:2000, para el abastecimiento de redes exteriores a los edificios y sus especificaciones. Se exponen las especificaciones generales para las redes de

abastecimiento de agua exteriores a los edificios incluyendo las conducciones principales, secundarias y acometidas de agua potable y los depósitos de red.

- Normas técnica de la Edificación (NTE) para instalaciones de fontanería y abastecimiento de agua.

- Normas básicas para las instalaciones interiores de suministros de agua. NBA (BOE del 13 de enero de 1976). El objeto de estas normas es establecer las condiciones mínimas que deben exigirse a las instalaciones interiores para lograr un correcto funcionamiento, en lo que se refiere a suficiencia y regularidad del suministro para condiciones de uso normales.

2. CONDICIONANTES DE LA RED DE FONTANERÍA

- Calidad de agua: suministro, transporte y mantenimiento.
- Salubridad: materiales aptos para las tuberías, accesorios y equipos.
- Condiciones de caudal: se garantizan unos caudales mínimos por aparato.
- Condiciones de presión: no sobrepasan los 100 m.c.a. en cualquier punto de consumo.
- Ahorro de agua: se utilizarán contadores de agua caliente sanitaria individualizables por cada punto de consumo.
- Condiciones de la instalación: resistencia de los materiales, fácil mantenimiento, fácil seccionamiento de redes, etc.
- Impedir contacto entre fluidos en los equipos y los sólidos de ellos.
- No unir conducciones provenientes de redes públicas con agua de otras procedencias.
- Las tuberías no deben añadir al edificio, evitar ruidos, conservar potabilidad de agua, fácil mantenimiento y durabilidad, protegidos contra corrosión, heladas, etc.

3. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE FONTANERÍA

Agua fría

Las necesidades de agua fría corresponden al consumo de producción, aseos, laboratorio y comedor. Las tuberías por las que se va a conducir el agua fría Son de PEX-1.

Agua caliente

Las tuberías que conducen el agua caliente son de PEX-1. Estará disponible en todas las zonas de producción, así como laboratorio, sala de limpieza, aseos y comedor.

3.1 Diseño de la instalación

Según el apartado 4 del CTE-DB-HS, la instalación de suministro de agua debe estar compuesta de una acometida y una instalación general.

3.1.1 Acometida

La acometida es la tubería que enlaza la instalación general interior de la industria con la tubería de la red de distribución.

La acometida está compuesta por Polietileno (PE) de alta densidad el cual tiene las siguientes características:

- Alta durabilidad ya que poseen una vida útil de 50 años como mínimo.
- Atoxicidad ya que son inodoros insípidos y atóxicos, por lo que es idóneo para conducir agua potable.
- Flexibilidad y elasticidad lo que es muy práctico para los recorridos más sinuosos
- Resistencia a la corrosión y a agentes químicos.
- Baja pérdida de carga por rozamiento debido a la superficie lisa de los tubos.
- Insensible a la congelación, en el caso de que el agua se hiele en el interior del tubo, el aumento del volumen no provocará la rotura del tubo gracias a la flexibilidad del mismo.

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

3.1.2 Instalación general

El conjunto de tuberías y elementos que enlazan la acometida con instalaciones interiores y derivaciones colectivas. La instalación deberá tener los elementos que se citan a continuación:

Llave de corte general:

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.

Filtro de la instalación general:

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que

permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

Armario o arqueta del contador general:

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. 2 La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

Tubo de alimentación:

Por medio del tubo de alimentación se enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión.

3.1.3 Instalación colectiva

Discurren por zonas comunes.

3.2 Necesidades de agua

En las siguientes tablas se encuentran los caudales y el diámetro para cada uno de los aparatos que forman la instalación, cumpliendo el DB-HS-4: Suministro de agua, del CTE.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
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	-

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20

3.3 Necesidades de agua en cada sala

Las salas de la industria con requerimiento de agua son las siguientes:

- Laboratorio
- Sala de calidad I+D
- Obrador
- Sala de elaboración
- Sala de limpieza
- Sala de mantenimiento
- Baños y vestuarios masculinos
- Baños y vestuarios femeninos
- Baño adaptado a minusválidos
- Comedor
- Sala de envasado

Las necesidades por sala son las siguientes:

SALA	APARATOS Y EQUIPOS
Laboratorio	Fregadero
Sala de calidad I+D	Lavabo
Obrador	Fregadero Grifo aislado
Sala de elaboración	Fregadero Grifo aislado
Sala de limpieza	Fregadero Grifo aislado
Baños y vestuarios masculinos	3 Lavabos 2 Duchas 4 Inodoros con cisterna
Baños y vestuarios femeninos	3 Lavabos 2 Duchas 2 Inodoros con cisterna
Baño adaptado a minusválidos	Lavabo 1 Inodoros con cisterna
Comedor	Fregadero
Sala de envasado	Fregadero Grifo aislado

Se estiman las necesidades de agua fría de 3,80 L/s y necesidades de agua caliente sanitaria de 2,05 L/s. En total se obtienen unas necesidades de agua de 5, 85 L/s.

4. DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

La instalación consta de un punto de red de abastecimiento municipal, que transporta el agua desde la toma general hasta los distintos puntos de toma repartidos por la industria.

El suministro de agua se va realizar a una velocidad de 1 m/s para abastecer las necesidades de la industria.

4.1 Elementos que componen la instalación

- Lavabo: 7
- Fregadero de laboratorio/cocina: 4
- Duchas: 4
- Inodoro con cisterna: 7
- Grifo aislado: 4

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los elementos que se han indicado, junto con la situación en el plano, la descripción del tipo de elemento. También se muestra la tubería que dirige el agua a cada elemento, indicando si es agua caliente. Así como la velocidad a la que llega el agua, la presión a la que se encuentra, el caudal que le llega y la presión que se pierde en el elemento.

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
A14	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 1309.41 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 1307.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 1307.32 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a. Presión: 1304.79 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A15	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 1308.92 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 1306.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A15	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 1306.64 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a. Presión: 1304.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
A19	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 1306.42 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 1304.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 1302.30 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a. Presión: 1299.78 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A20	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 1305.78 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a. Presión: 1303.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A20	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 1301.95 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a. Presión: 1299.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 1275.95 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 1274.71 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 1258.65 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 1257.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A26	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 1302.77 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 1301.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A28	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 1.00 m Grifo aislado: Gr	Presión: 1311.24 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a. Presión: 1310.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 1291.88 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 1290.77 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 30.98 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 29.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 1310.32 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 1309.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 1306.28 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 1305.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 1310.14 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 1309.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 1306.00 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 1304.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 1307.53 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 1306.42 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 1302.15 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 1301.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 1307.32 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 1306.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 1301.86 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 1300.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A17	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 1299.74 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 1298.63 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A17	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 1280.42 m.c.a. Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a. Presión: 1279.30 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A18	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.50 m Lavabo: Lv	Presión: 1296.46 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 1295.92 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A18	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m Lavabo: Lv	Presión: 43.17 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 42.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 1309.39 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 1308.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
A4	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 46.55 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 46.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 1312.47 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 1311.93 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 1311.27 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 1310.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A23	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 1278.18 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 1277.64 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A23	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 17.65 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 17.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A27	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 1312.47 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 1311.93 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A27	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 1311.27 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 1310.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A29	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 1278.18 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a. Presión: 1277.64 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A29	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.: Fnd	Presión: 17.65 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a. Presión: 17.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 1334.49 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 1333.93 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	RESULTADOS	COMPROBACIÓN
A11	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 1309.43 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 1308.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 1303.51 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 1302.95 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø25 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 1302.34 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 1301.79 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A25	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 1307.29 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a. Presión: 1306.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

4.2 Dimensionado de las tuberías

El cálculo de los diámetros necesarios para las tuberías que forman parte de la instalación se realiza mediante las fórmulas de la continuidad, en función de la velocidad de entrada del agua y del caudal que circula por cada tubería, por medio del módulo Cype med de Cype.

Se encuentra en las siguiente tablas los diámetros obtenidos para cada conjunto de tuberías principales, ramales de la instalación, caudal de las tuberías, la velocidad a la que circula así como la caída de presión, tipo de tubería, en función de si lleva agua caliente u agua fría y la longitud de la tubería.

Se deben tener en cuenta que los diámetros obtenidos son los exteriores. Se muestra la relación entre el diámetro exterior y el diámetro interior.

Serie: PEX - 1	
Descripción: Polietileno reticulado - 10Kg/cm ² (60°)	
Rugosidad absoluta: 0.0200 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø12	8.4
Ø16	12.4
Ø20	16.2
Ø25	20.4
Ø32	26.1
Ø40	32.6
Ø50	40.8

Serie: PEX - 1	
Descripción: Polietileno reticulado - 10Kg/cm ² (60°)	
Rugosidad absoluta: 0.0200 mm	
Referencias	Diámetro interno
Ø63	51.6

TUBERÍAS

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N56 -> A19	PEX - 1-Ø20 Longitud: 12.05 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 1.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A19	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 12.07 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N54 -> A20	PEX - 1-Ø20 Longitud: 11.82 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 1.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> A20	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 11.83 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> A21	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 40.41 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 3.93 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A22	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 32.34 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 3.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N58 -> A23	PEX - 1-Ø16 Longitud: 16.10 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 3.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> A23	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.80 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N39 -> A24	PEX - 1-Ø16 Longitud: 10.47 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 2.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> A24	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 10.57 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N35	PEX - 1-Ø63 Longitud: 24.61 m	Caudal: 3.80 l/s Velocidad: 1.82 m/s Pérdida presión: 1.93 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N3	PEX - 1-Ø63 Longitud: 19.24 m	Caudal: 1.99 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N3	PEX - 1-Ø63 Longitud: 1.97 m	Caudal: 1.99 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> A1	PEX - 1-Ø16 Longitud: 10.54 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N5	Agua caliente, PEX - 1-Ø63 Longitud: 10.78 m	Caudal: 1.99 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N5 -> N16	Agua caliente, PEX - 1-Ø63 Longitud: 13.83 m	Caudal: 1.99 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N15	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 5.49 m	Caudal: 0.46 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N37	PEX - 1-Ø32 Longitud: 142.13 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 10.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> N6	PEX - 1-Ø32 Longitud: 5.49 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A22	PEX - 1-Ø16 Longitud: 32.40 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 7.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N21	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 142.13 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 15.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N8	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 5.49 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.59 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N40	PEX - 1-Ø63 Longitud: 23.31 m	Caudal: 2.35 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.76 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> N11	PEX - 1-Ø63 Longitud: 3.89 m	Caudal: 2.35 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> N11	PEX - 1-Ø63 Longitud: 3.89 m	Caudal: 2.35 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N20	Agua caliente, PEX - 1-Ø50 Longitud: 23.31 m	Caudal: 1.03 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N13	Agua caliente, PEX - 1-Ø50 Longitud: 7.79 m	Caudal: 1.03 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N4	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 29.82 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 9.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N19	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 18.95 m	Caudal: 0.97 l/s Velocidad: 1.16 m/s Pérdida presión: 1.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N9	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 16.25 m	Caudal: 0.46 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.68 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N17	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 204.51 m	Caudal: 0.67 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 5.51 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N17	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 37.02 m	Caudal: 0.67 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 1.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N18	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 28.29 m	Caudal: 0.86 l/s Velocidad: 15.61 m/s Pérdida presión: 1261.06 m.c.a.	Velocidad máxima: No cumple
N20 -> N22	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 64.39 m	Caudal: 0.82 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 2.58 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N21 -> N32	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 106.89 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 6.70 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N23	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 7.59 m	Caudal: 0.76 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> A2	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 11.18 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 3.39 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N24	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 7.59 m	Caudal: 0.70 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> A3	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 11.23 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 3.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> N25	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 13.40 m	Caudal: 0.70 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.39 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N26	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 8.48 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.56 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> A17	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.24 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N27	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 55.82 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 2.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> A18	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 16.45 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N28	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 7.14 m	Caudal: 0.43 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> N29	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 20.99 m	Caudal: 0.36 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 1.89 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N30	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 7.59 m	Caudal: 0.27 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> N33	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 11.61 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.76 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> N14	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 12.11 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 3.68 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N10	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 61.54 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 5.98 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N31	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 44.73 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 13.58 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> N2	PEX - 1-Ø16 Longitud: 29.82 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 3.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> N39	PEX - 1-Ø50 Longitud: 18.87 m	Caudal: 1.45 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N36 -> N34	PEX - 1-Ø40 Longitud: 21.44 m	Caudal: 0.70 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N37 -> N41	PEX - 1-Ø32 Longitud: 106.89 m	Caudal: 0.45 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 4.79 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N37 -> A21	PEX - 1-Ø16 Longitud: 40.13 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 9.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> N36	PEX - 1-Ø40 Longitud: 241.00 m	Caudal: 1.00 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 15.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N39 -> N38	PEX - 1-Ø50 Longitud: 29.21 m	Caudal: 1.30 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 1.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N40 -> N42	PEX - 1-Ø63 Longitud: 64.39 m	Caudal: 2.05 l/s Velocidad: 0.98 m/s Pérdida presión: 1.63 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N41 -> N7	PEX - 1-Ø16 Longitud: 61.54 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 14.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N42 -> N43	PEX - 1-Ø63 Longitud: 7.59 m	Caudal: 1.95 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N42 -> A2	PEX - 1-Ø16 Longitud: 11.21 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N43 -> N44	PEX - 1-Ø63 Longitud: 7.59 m	Caudal: 1.85 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N43 -> A3	PEX - 1-Ø16 Longitud: 11.26 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N44 -> N45	PEX - 1-Ø63 Longitud: 6.25 m	Caudal: 1.75 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N44 -> A11	PEX - 1-Ø16 Longitud: 14.99 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.68 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N44 -> A11	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.72 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N45 -> N46	PEX - 1-Ø63 Longitud: 7.14 m	Caudal: 1.65 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N45 -> A12	PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.69 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N46 -> N47	PEX - 1-Ø50 Longitud: 8.48 m	Caudal: 1.45 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N46 -> A17	PEX - 1-Ø20 Longitud: 15.07 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 1.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N47 -> N57	PEX - 1-Ø50 Longitud: 55.82 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 1.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N47 -> A18	PEX - 1-Ø20 Longitud: 16.27 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 1.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N48 -> N12	PEX - 1-Ø16 Longitud: 12.11 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N49 -> N48	PEX - 1-Ø16 Longitud: 3.21 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N49 -> A14	PEX - 1-Ø16 Longitud: 7.70 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N50 -> N49	PEX - 1-Ø20 Longitud: 9.82 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 1.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N50 -> A13	PEX - 1-Ø16 Longitud: 6.58 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N51 -> N52	PEX - 1-Ø50 Longitud: 6.25 m	Caudal: 1.05 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N51 -> A5	PEX - 1-Ø16 Longitud: 11.79 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N52 -> N55	PEX - 1-Ø40 Longitud: 8.48 m	Caudal: 0.95 l/s Velocidad: 1.14 m/s Pérdida presión: 0.50 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N52 -> A15	PEX - 1-Ø16 Longitud: 10.73 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N53 -> N1	PEX - 1-Ø63 Longitud: 2.47 m	Caudal: 3.80 l/s Velocidad: 1.82 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N53 -> N1	PEX - 1-Ø63 Longitud: 0.49 m	Caudal: 3.80 l/s Velocidad: 1.82 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N53 -> N1	PEX - 1-Ø63 Longitud: 0.40 m	Caudal: 3.80 l/s Velocidad: 1.82 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N53 -> N1	PEX - 1-Ø63 Longitud: 8.28 m	Caudal: 3.80 l/s Velocidad: 1.82 m/s Pérdida presión: 0.65 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N55 -> N56	PEX - 1-Ø40 Longitud: 6.25 m	Caudal: 0.85 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N56 -> N54	PEX - 1-Ø32 Longitud: 7.59 m	Caudal: 0.65 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.66 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N54 -> N58	PEX - 1-Ø32 Longitud: 11.61 m	Caudal: 0.45 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N57 -> N51	PEX - 1-Ø50 Longitud: 7.14 m	Caudal: 1.15 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N58 -> N50	PEX - 1-Ø25 Longitud: 31.70 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 2.27 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N4 -> A1	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 10.22 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 3.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N57 -> A4	PEX - 1-Ø16 Longitud: 11.68 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> A4	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 11.46 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 3.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> A5	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 11.56 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 3.51 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> A6	PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.61 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.75 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A6	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 15.35 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 4.66 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> A7	PEX - 1-Ø25 Longitud: 9.35 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.67 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> A7	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 9.45 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> A8	PEX - 1-Ø25 Longitud: 45.60 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 3.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A8	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 45.71 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 4.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N40 -> A9	PEX - 1-Ø25 Longitud: 10.39 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> A9	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 10.58 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.98 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N41 -> A10	PEX - 1-Ø25 Longitud: 32.23 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 2.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> A10	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 32.24 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 2.99 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N55 -> A16	PEX - 1-Ø16 Longitud: 12.86 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N56 -> A19	PEX - 1-Ø20 Longitud: 12.05 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 1.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A19	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 12.07 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N54 -> A20	PEX - 1-Ø20 Longitud: 11.82 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 1.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> A20	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 11.83 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N21 -> A21	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 40.41 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 3.93 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A22	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 32.34 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 3.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N58 -> A23	PEX - 1-Ø16 Longitud: 16.10 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 3.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> A23	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.80 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N39 -> A24	PEX - 1-Ø16 Longitud: 10.47 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 2.43 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> A24	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 10.57 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N35	PEX - 1-Ø63 Longitud: 24.61 m	Caudal: 3.80 l/s Velocidad: 1.82 m/s Pérdida presión: 1.93 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N3	PEX - 1-Ø63 Longitud: 19.24 m	Caudal: 1.99 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N3	PEX - 1-Ø63 Longitud: 1.97 m	Caudal: 1.99 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> A1	PEX - 1-Ø16 Longitud: 10.54 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N5	Agua caliente, PEX - 1-Ø63 Longitud: 10.78 m	Caudal: 1.99 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N16	Agua caliente, PEX - 1-Ø63 Longitud: 13.83 m	Caudal: 1.99 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N15	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 5.49 m	Caudal: 0.46 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N37	PEX - 1-Ø32 Longitud: 142.13 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 10.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> N6	PEX - 1-Ø32 Longitud: 5.49 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A22	PEX - 1-Ø16 Longitud: 32.40 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.24 m/s Pérdida presión: 7.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N21	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 142.13 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 15.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N8	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 5.49 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.59 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N40	PEX - 1-Ø63 Longitud: 23.31 m	Caudal: 2.35 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.76 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N35 -> N11	PEX - 1-Ø63 Longitud: 3.89 m	Caudal: 2.35 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> N11	PEX - 1-Ø63 Longitud: 3.89 m	Caudal: 2.35 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N20	Agua caliente, PEX - 1-Ø50 Longitud: 23.31 m	Caudal: 1.03 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.46 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N13	Agua caliente, PEX - 1-Ø50 Longitud: 7.79 m	Caudal: 1.03 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> N4	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 29.82 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 9.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N16 -> N19	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 18.95 m	Caudal: 0.97 l/s Velocidad: 1.16 m/s Pérdida presión: 1.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N9	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 16.25 m	Caudal: 0.46 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.68 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N17	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 204.51 m	Caudal: 0.67 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 5.51 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N17	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 37.02 m	Caudal: 0.67 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 1.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> N18	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 28.29 m	Caudal: 0.86 l/s Velocidad: 15.61 m/s Pérdida presión: 1261.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N22	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 64.39 m	Caudal: 0.82 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 2.58 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N32	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 106.89 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 6.70 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> N23	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 7.59 m	Caudal: 0.76 l/s Velocidad: 0.91 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N22 -> A2	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 11.18 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 3.39 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> N24	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 7.59 m	Caudal: 0.70 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N23 -> A3	Agua caliente, PEX - 1-Ø12 Longitud: 11.23 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 3.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> N25	Agua caliente, PEX - 1-Ø40 Longitud: 13.40 m	Caudal: 0.70 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.39 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N26	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 8.48 m	Caudal: 0.60 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.56 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> A17	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.24 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N26 -> N27	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 55.82 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 2.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> A18	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 16.45 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N28	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 7.14 m	Caudal: 0.43 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> N29	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 20.99 m	Caudal: 0.36 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 1.89 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N30	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 7.59 m	Caudal: 0.27 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> N33	Agua caliente, PEX - 1-Ø20 Longitud: 11.61 m	Caudal: 0.17 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.76 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> A17	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.24 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N27	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 55.82 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 2.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> A17	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.24 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> A17	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.24 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N27	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 55.82 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 2.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> A18	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 16.45 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N28	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 7.14 m	Caudal: 0.43 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> N29	Agua caliente, PEX - 1-Ø25 Longitud: 20.99 m	Caudal: 0.36 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 1.89 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> A17	Agua caliente, PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.24 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.48 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> N27	Agua caliente, PEX - 1-Ø32 Longitud: 55.82 m	Caudal: 0.50 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 2.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N42 -> A2	PEX - 1-Ø16 Longitud: 11.21 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N43 -> N44	PEX - 1-Ø63 Longitud: 7.59 m	Caudal: 1.85 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N43 -> A3	PEX - 1-Ø16 Longitud: 11.26 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N44 -> N45	PEX - 1-Ø63 Longitud: 6.25 m	Caudal: 1.75 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N44 -> A11	PEX - 1-Ø16 Longitud: 14.99 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.68 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N44 -> A11	PEX - 1-Ø16 Longitud: 0.72 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N45 -> N46	PEX - 1-Ø63 Longitud: 7.14 m	Caudal: 1.65 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N45 -> A12	PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.10 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.69 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N46 -> N47	PEX - 1-Ø50 Longitud: 8.48 m	Caudal: 1.45 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N46 -> A17	PEX - 1-Ø20 Longitud: 15.07 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 1.60 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N47 -> N57	PEX - 1-Ø50 Longitud: 55.82 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 0.96 m/s Pérdida presión: 1.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N47 -> A18	PEX - 1-Ø20 Longitud: 16.27 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 1.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N48 -> N12	PEX - 1-Ø16 Longitud: 12.11 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N49 -> N48	PEX - 1-Ø16 Longitud: 3.21 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N49 -> A14	PEX - 1-Ø16 Longitud: 7.70 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N50 -> N49	PEX - 1-Ø20 Longitud: 9.82 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 1.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N50 -> A13	PEX - 1-Ø16 Longitud: 6.58 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N51 -> N52	PEX - 1-Ø50 Longitud: 6.25 m	Caudal: 1.05 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N51 -> A5	PEX - 1-Ø16 Longitud: 11.79 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.32 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N52 -> N55	PEX - 1-Ø40 Longitud: 8.48 m	Caudal: 0.95 l/s Velocidad: 1.14 m/s Pérdida presión: 0.50 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N52 -> A15	PEX - 1-Ø16 Longitud: 10.73 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N53 -> N1	PEX - 1-Ø63 Longitud: 11.64 m	Caudal: 3.80 l/s Velocidad: 1.82 m/s Pérdida presión: 0.91 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N55 -> N56	PEX - 1-Ø40 Longitud: 6.25 m	Caudal: 0.85 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.30 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N56 -> N54	PEX - 1-Ø32 Longitud: 7.59 m	Caudal: 0.65 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.66 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N54 -> N58	PEX - 1-Ø32 Longitud: 11.61 m	Caudal: 0.45 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N57 -> N51	PEX - 1-Ø50 Longitud: 7.14 m	Caudal: 1.15 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N58 -> N50	PEX - 1-Ø25 Longitud: 31.70 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 2.27 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A1	Agua caliente, COBRE-Ø12 Longitud: 10.22 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 1.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N57 -> A4	PEX - 1-Ø16 Longitud: 11.68 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> A4	Agua caliente, PEX 1-Ø12 Longitud: 11.46 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 1.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N28 -> A5	Agua caliente, PEX 1-Ø12 Longitud: 11.56 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 1.35 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> A6	PEX - 1-Ø16 Longitud: 15.61 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.75 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> A6	Agua caliente, PEX 1-Ø12 Longitud: 15.35 m	Caudal: 0.06 l/s Velocidad: 0.77 m/s Pérdida presión: 1.79 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N36 -> A7	PEX - 1-Ø25 Longitud: 9.35 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.67 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> A7	Agua caliente, PEX 1-Ø18 Longitud: 9.45 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 1.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> A8	PEX - 1-Ø25 Longitud: 45.60 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 3.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A8	Agua caliente, PEX 1-Ø18 Longitud: 45.71 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 5.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N40 -> A9	PEX - 1-Ø25 Longitud: 10.39 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.74 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> A9	Agua caliente, PEX 1-Ø18 Longitud: 10.58 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 1.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N41 -> A10	PEX - 1-Ø25 Longitud: 32.23 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 2.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> A10	Agua caliente, PEX 1-Ø18 Longitud: 32.24 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 3.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N55 -> A16	PEX - 1-Ø16 Longitud: 12.86 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 1.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

5. CONCLUSIÓN

Se han colocado los aparatos y equipamiento necesarios para la puesta en marcha de la industria así como los parámetros y requerimientos de estos dispositivos como son las presiones, caudales, velocidad y pérdida de presión necesaria. Se han calculado también las secciones de las tuberías necesarias para llevar agua fría y agua caliente a dichos dispositivos en función de las necesidades.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.3 Instalación de saneamiento

Índice Anejo 5.3 Instalación de saneamiento

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CONDICIONANTES DE LA RED DE SANEAMIENTO	1
3. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN	1
3.1 Cierres hidráulicos.....	1
3.2 Bajantes	2
3.3 Colectores	2
3.4 Arquetas.....	2
3.5. Desagües	3
3.6. Sistemas de bombeo.....	3
4. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES	3
4.1 Dimensionamiento de la red de aguas pluviales	4
4.1.1 Cálculo del número de sumideros en función de la superficie de la cubierta.	4
4.1.2 Cálculo y dimensionado de los canalones.....	5
4.1.3 Dimensionamiento de las bajantes y cálculo del número de bajantes.	5
4.1.4 Dimensionamiento de los colectores horizontales.....	6
4.1.5 Dimensionamiento de las arquetas.	8
5. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES Y RESIDUALES.....	8
5.1 Dimensionamiento de la red de aguas fecales y residuales.....	8
5.1.1 Cálculo de las UDs de los diferentes aparatos sanitarios.....	8
5.1.2 Botes sifónicos o sifones individuales	10
5.1.3 Ramales colectores	10
5.1.4 Colectores horizontales de aguas residuales	11
6. CONCLUSIONES	14

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo de instalación de saneamiento se va a dimensionar la red para la evacuación de aguas pluviales y residuales y así verterlas a la red municipal, garantizando la higiene de la industria y evitando inundaciones.

Para la elaboración de dicho anejo se empleará el Documento Básico HS Salubridad- Hs Evacuación de aguas, que se encuentra en el Código Técnico de la Edificación.

Se van a evacuar por medio de la red de evacuación de aguas:

-Aguas pluviales: Procedentes de la lluvia y nieve.

-Aguas fecales: Procedentes de los aparatos sanitarios de la industria.

-Aguas industriales: Procedentes de las salas de producción de la industria.

2. CONDICIONANTES DE LA RED DE SANEAMIENTO

- Disponer de 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 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 para ser accesibles para su mantenimiento y reparación.
- 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. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

3.1 Cierres hidráulicos

Los cierres hidráulicos son dispositivos de seguridad positiva. Permanecen bloqueados en caso de ausencia de fluido de alimentación, diseñados para permitir el cierre. El funcionamiento de los cierres hidráulicos es permitido a través de la presión hidráulica.

Los cierres hidráulicos pueden ser:

Sifones individuales, propios de cada aparato; botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos; sumideros sifónicos; arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

3.2 Bajantes

Bajante de aguas residuales son un conducto o tubería vertical que recoge las aguas pluviales y las aguas fecales.

- Bajantes pluviales:

Las bajantes pluviales son de PVC para saneamiento colgado y de PVC-U para saneamiento bajo el suelo. Serán colocadas en el exterior de la industria por medio de abrazaderas.

- Bajantes fecales:

Las bajantes fecales serán del mismo material que las bajantes pluviales. Se encontrarán en el interior de la industria

3.3 Colectores

- Enterrados:

Colectores de aguas pluviales hacen referencia a un conducto subterráneo que se encarga de filtrar el agua de la lluvia y otro tipo de aguas residuales, y conducirla a un sistema de alcantarillado específico.

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable. Con una pendiente del 2 % y su material será de PVC-U.

- Colgados:

Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, no puede realizarse esta conexión mediante simples codos.

La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba. En un mismo punto sólo pueden acometer dos colectores. La pendiente debe ser de 1% como mínimo y su material será de PVC.

3.4 Arquetas

Las arquetas están diseñadas para recibir y distribuir canalizaciones. Tienen una tapa superior de material metálico, para poder registrarlas y limpiarlas. Están construidas con ladrillo y revocadas interiormente con mortero de cemento.

Las arquetas se localizarán a pie de bajante de pluviales y a pie de bajantes fecales.

3.5. Desagües

Son las tuberías horizontales con cierta pendiente, que enlazan los desagües de los aparatos sanitarios con las bajantes.

Estas tuberías tendrán una pendiente mínima de un 2,5 % y máxima de 10 %, y discurren bajo el piso o empotradas sobre paramentos.

3.6. Sistemas de bombeo

Este sistema se instala para asegurar el servicio en caso de que se produzca una avería. Se instalan en pozos de bombeo con buen acceso. Este sistema dispone de una batería la cual hace que funcione con una autonomía de 24 horas.

A continuación vamos a describir la red de saneamiento de aguas pluviales y a continuación en el siguiente apartado la red de saneamiento de aguas fecales y residuales.

4. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES

Esta red es la que se encarga de recoger las aguas de la lluvia y la nieve de las cubiertas y evacuarlas a la red de recogida.

El objetivo de la red de saneamiento de aguas pluviales es conducir el agua para que no se acumule y se produzcan inundaciones.

El recorrido del agua comienza con su recogida de la cubierta por medio de los canalones de chapa de acero galvanizado que conduce el agua hasta las bajantes, que estas a su vez lo conducen verticalmente hasta las arquetas y finalmente llegan a las tuberías donde se juntan con la red de evacuación de la industria.

Para realizar el dimensionado de la red se tiene en cuenta los datos del CTE de zona pluviométrica e isoyeta para conocer con estos datos se calcula el factor de corrección:

-La zona pluviométrica: Villangómez (Burgos): Isoyeta 30, zona A. }
- Intensidad pluviométrica: 90mm/h } Factor F: $1/90 = 0,9$

Ilustración 1. Mapa de las isoyetas y zonas pluviométricas. FUENTE: Anexo B del HS-5 del CTE.

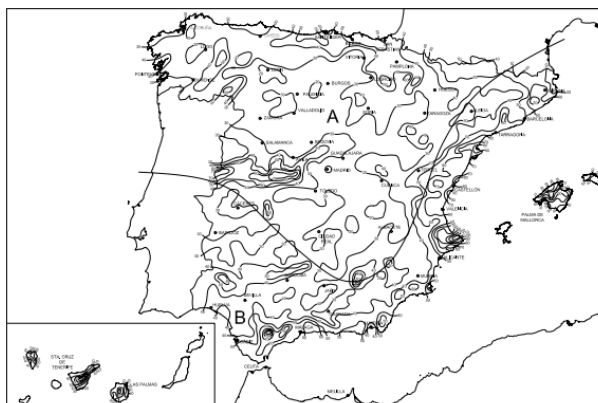


Tabla 1. Intensidad pluviométrica según la zona. FUENTE: Anexo B del HS-5 del CTE.

	Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

4.1 Dimensionamiento de la red de aguas pluviales

El proceso de cálculo para la red de saneamiento será el siguiente:

- Cálculo del número de sumideros en función de la superficie de la cubierta
- Cálculo y dimensionado de los canalones.
- Dimensionamiento de las bajantes y cálculo del número de bajantes.
- Dimensionamiento de los colectores horizontales.
- Dimensionamiento de las arquetas.

4.1.1 Cálculo del número de sumideros en función de la superficie de la cubierta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 2, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven. Así evitar una sobrecarga en la cubierta.

Tabla 2. Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada $150 m^2$

La nave tiene unas dimensiones de 45x24 m con una superficie total de 1080 m². Posee una cubierta a dos aguas, las cuales tienen una superficie de cubierta en proyección de

540 m². De acuerdo a la tabla, el número de sumideros es de 1 cada 150 m². Por lo que se instalarán 10 sumideros.

Estos sumideros se colocarán 5 a cada lado de la cubierta. Se dispondrán con un espacio entre ellos de 11,25 m.

4.1.2 Cálculo y dimensionado de los canalones.

Los canalones irán instalados en el borde de los faldones de las cubiertas, con una pendiente hacia los sumideros que determinará la caída de agua.

Los canalones tienen forma semicircular y están formados por PVC. Se sujetan por medio de abrazaderas.

El diámetro nominal del canalón se obtiene por medio de la tabla, la cual está obtenida para un régimen pluviométrico de 100 mm/h, por lo que hay que aplicarle el factor de corrección previamente hallado teniendo en cuenta la intensidad pluviométrica. Por lo que el factor de corrección que se va a aplicar es 0,9.

Tabla 3. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Se opta por una pendiente del 2%, teniendo en cuenta el régimen pluviométrico de la provincia.

Por lo que:

Tabla 4: Diámetro nominal en función de superficie de cubierta y pendiente del canalón

Superficie de cubierta que vierte a cada lado (1 tramo de dos aguas) m ²	Número de lados por metro de cubierta	Superficie por tramo (m ²)	Factor de corrección	Superficie total	Pendiente del canalón	Diámetro nominal (mm)
540m ²	5	540/ 5=108	0,9	97,2	2%	125

Por lo que el diámetro nominal del canalón es de 125 mm.

4.1.3 Dimensionamiento de las bajantes y cálculo del número de bajantes.

Las bajantes están formadas por tuberías circulares que están compuestas por PVC. Recogen el agua de los canalones. Se colocarán 5 bajantes en cada lado de la cubierta.

Para calcular el diámetro nominal de las bajantes se encuentra en la tabla de "Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h" recogida en el documento básico de salubridad H 5 "Evacuación de aguas" del CTE.

Tabla 5. 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

Al estar esta tabla diseñada para un régimen pluviométrico de 100 mm/h, se toma el valor de superficie en proyección horizontal hallado anteriormente por medio del factor de corrección; 97,2 m², al cual le corresponde un diámetro nominal de 63mm.

4.1.4 Dimensionamiento de los colectores horizontales.

Por medio de los colectores se recoge el agua procedente de las bajantes y se dirige a las arquetas. Estos colectores son de PVC y su pendiente será del 2%. Esta red circula bajo el suelo.

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 6. Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Colectores secundarios.

Recibirán agua de 5 bajantes.

Teniendo en cuenta la tabla 4.9 del DB HS-5 se determinan los diámetros de los colectores secundarios del edificio.

Tabla 7. Diámetro de colectores secundarios

Tramo	Pendiente (%)	Superficie proyectada (m ²)	Diámetro de colectores (mm)
Cara Norte	2	540	125

Cara Sur	2	540	125
----------	---	-----	-----

Cálculo del colector principal.

El colector principal recoge el agua de los colectores secundarios y se vierte al colector mixto mediante una arqueta sifónica, en la cual confluyen las aguas residuales con las pluviales para desembocar en la red municipal de saneamiento.

Tabla 8. Diámetro del colector principal

Tramo	Pendiente (%)	Superficie proyectada (m ²)	Diámetro de colectores (mm)
Cara Norte, Sur	2	540x2=1080	160

Colector mixto.

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

- Para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m² ;
- Para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x n^o UD m².

El régimen pluviométrico es diferente a 100mm/h, por lo que debe multiplicarse el valor de la superficie equivalente por el factor f de corrección.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Superficie equivalente} = 90\text{m}^2 \\ \text{Factor f de corrección} = 0,9 \end{array} \right\} 90 \times 0,9 = 81\text{m}^2$$

Pendiente (%)	Superficie proyectada (m ²)	Diámetro de colector tipo mixto (mm)
2	81+ 1080= 1161	200

Se opta por mayorar el diámetro, por lo que el diámetro del colector tipo mixto es 200mm.

4.1.5 Dimensionamiento de las arquetas.

En la tabla siguiente se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

Tabla 9. 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

Elemento	Tipo de arqueta	Diámetro de los colectores (mm)	Dimensión de la arqueta (LxA) (cm)
Bajantes (6)	Arqueta a pie de bajante	63	40 x 40
Colector mixto	Arqueta sifónica registrable	200	60 x 60
Colectores de la industria	Arqueta de paso (5)	110/125	50 x 50

5. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS FECALES Y RESIDUALES

En esta red de evacuación, se precisan cierres hidráulicos individuales, por medio de sifones que se colocan a cada uno de los aparatos; derivación individual, que conecta el sifón con el colector; el ramal colector, conecta varias derivaciones individuales hacia la arqueta de paso; arqueta de paso y colector principal.

5.1 Dimensionamiento de la red de aguas fecales y residuales

Para el cálculo de la instalación de red de saneamiento se van a seguir los siguientes pasos:

- Cálculo de las UDs de los diferentes aparatos sanitarios
- Botes sifónicos o sifones individuales
- Ramales colectores
- Colectores horizontales de aguas residuales
- Calculo de las arquetas

5.1.1 Cálculo de las UDs de los diferentes aparatos sanitarios

Según lo expuesto en el DB-HS-5 del CTE, la adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 de este documento en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm³ /s de caudal estimado.

Tabla 10. UDs 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	-
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

Los diámetros indicados en la tabla anterior se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar. El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Tabla 11. Diámetro sifón y derivación individual.

ÁREA	APARATO	Nº DE APARATOS	UD/APARATO	UD TOTALES	DIÁMETRO SIFÓN Y DERIVACIÓN INDIVIDUAL (mm)
Baño y vestuario masculino	Lavabo	3	1	3	32
	Inodoro	4	4	16	100
	Ducha	2	2	4	40
Baño y vestuario femenino	Lavabo	3	1	2	32
	Inodoro	2	4	4	100
	Ducha	2	2	8	40
Baño adaptado a minusválidos	Inodoro	1	4	4	100
	Lavabo	1	1	1	32
Laboratorio	Fregadero	1	3	3	40
Sala de	Lavabo	1	1	1	32

calidad						
Sala de Obrador	Grifo aislado	1	1	1	32	
	Fregadero	1	3	3	40	
	Sumidero sifónico	1	1	1	40	
Sala de elaboración	Grifo aislado	1	1	1	32	
	Fregadero	1	3	3	40	
	Sumidero sifónico	1	1	1	40	
Sala de envasado	Grifo aislado	1	1	1	32	
	Sumidero sifónico	1	1	1	40	
Sala de limpieza	Grifo aislado	1	1	1	32	
	Fregadero	1	3	3	40	
	Sumidero sifónico	1	1	1	40	
Comedor	Fregadero	1	3	3	40	

5.1.2 Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

5.1.3 Ramales colectores

En la siguiente tabla recogida en el DB HS-5 del CTE, se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 12. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Se van a instalar los colectores con una pendiente del 2%. Con esta pendiente y según el número de UD, se escoge el diámetro de los colectores.

Tabla 13. Diámetro del colector, en función de las ud totales por área y la pendiente.

ÁREA	APARATO	UD totales	PENDIENTE	DIÁMETRO DEL RAMAL COLECTOR (mm)
Baño y vestuario masculino	Lavabo	23	2	75
	Inodoro		2	
	Ducha		2	
Baño y vestuario femenino	Lavabo	15	2	63
	Inodoro		2	
	Ducha		2	
Baño adaptado a minusválidos	Inodoro	5	2	50
	Lavabo		2	
Laboratorio	Fregadero	3	2	40
Sala de calidad	Lavabo	1	2	32
Sala de Obrador	Grifo aislado	5	2	50
	Fregadero		2	
	Sumidero sifónico		2	
Sala de elaboración	Grifo aislado	5	2	50
	Fregadero		2	
	Sumidero sifónico		2	
Sala de envasado	Grifo aislado	2	2	40
	Sumidero sifónico		2	
Sala de limpieza	Grifo aislado	5	2	50
	Fregadero		2	
	Sumidero sifónico		2	
Comedor	Fregadero	3	2	40

5.1.4 Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 del DB HS-5 del CTE, en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 14 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 15. Diámetro de los colectores por tramo, en función de las UD's y de la pendiente.

	ÁREA	APARATO	UD totales	PENDIENTE	DIÁMETRO DEL COLECTOR (mm)
A-29	Laboratorio	Fregadero	4	2	50
A-28	Sala de calidad	Lavabo		2	
A-27	Sala de limpieza	Grifo aislado	8	2	50
A-26		Fregadero		2	
A-27		Sumidero sifónico		2	
B-8	Comedor	Fregadero		2	
C-6	Sala de Obrador	Grifo aislado	10	2	50
C-5		Fregadero		2	
C-6		Sumidero sifónico		2	
D-4	Sala de elaboración	Grifo aislado		2	
D-3		Fregadero		2	
D-4		Sumidero sifónico		2	
B-19 B-20 B-21	Baño y vestuario femenino	Lavabo	14	2	50
B-22 B-23		Inodoro		2	
B-24 B-25		Ducha		2	
B-16 B-17 B-18	Baño y vestuario masculino	Lavabo	25	2	63
B-12 B-13		Inodoro		2	
B-10 B-11		Ducha		2	
B-9	Baño adaptado a minusválidos	Inodoro		2	
B-7		Lavabo		2	
D-2	Sala de envasado	Grifo aislado		2	
D-2		Sumidero sifónico		2	
D-1		Lavabo			
A-B			12	2	50
B-C			36	2	75
C-D			61	2	75

6. CONCLUSIONES

Para la red de evacuación de aguas pluviales, se debe tener en cuenta la situación del municipio, Villangómez, y la superficie de la cubierta de proyección horizontal. Por medio de los cuales se obtiene el número de sumideros de cada lado de la industria, los diámetros de los canalones necesarios para la evacuación de las aguas, así como los diámetros de las bajantes y de los colectores secundarios, principal y mixto. Así como las dimensiones de las arquetas.

Para la red de evacuación de aguas fecales y residuales se calculan los UD's que son las unidades de desagüe que forma cada aparato y las unidades de desagüe correspondientes a los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales. Así establecer los diámetros de los ramales y colectores horizontales que forman los aparatos sanitarios que hay en la industria.

Los elementos que componen las redes de saneamiento son bajantes de PVC, colectores de PVC-U, desagües y canalones, ambos de PVC, arquetas elaboradas con ladrillo y revocadas con mortero de cemento, cierres hidráulicos y sistemas de bombeo.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.4: Instalación frigorífica

Índice: Anejo 5.4. Instalación frigorífica.

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Ámbito de aplicación	2
1.2. Clasificación de los sistemas de refrigeración:	2
1.2.1. Según el método de intercambio de calor	2
1.2.2. Según el emplazamiento:.....	2
1.3. Clasificación de los locales:.....	2
1.4. Refrigeración del producto.....	3
2. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN	3
Cámara de materia prima:.....	3
Sala de Obrador:.....	3
Sala de elaboración:.....	3
Cámara de producto terminado:.....	3
Sala de envasado:.....	3
2.1 Elección del refrigerante.....	4
2.2 Factores a tener en cuenta en el diseño de la instalación.	4
2.3 Características climatológicas de la zona	4
3. CÁLCULOS	5
3.1 Cálculo de la temperatura exterior.....	5
3.2. Material de aislamiento.....	5
3.3. Criterios de cálculo	7
3.4. Cálculo de espesores	9
4. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS	14
I. Pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo	14
II. Pérdidas por enfriamiento del producto.....	14
III. Pérdidas por renovación de aire	14
IV. Pérdidas por calor cedido por el personal.....	14
V. Pérdidas por iluminación	14
VI. Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada.....	14
5. NECESIDADES TOTALES:	20
5.1. Pérdidas totales de calor por sala:.....	21
6. CÁLCULO DE LA MAQUINARIA ESPECÍFICA	21

6.1 Fluido Frigorígeno	22
6.1.1. Características y aplicaciones.....	22
7. CÁLCULO DEL TEWI (TOTAL EQUIVALENT WARMING IMPACT)	22
7.1. Cálculo del Tawi por sala	23
7. ELECCIÓN DEL CONDENSADOR Y EVAPORADOR	26
1º Ciclo: CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS:	27
2º Ciclo SALA DE OBRADOR:	32
3º Ciclo: SALA DE ELABORACIÓN:	37
4º Ciclo: CÁMARA DE PROUCTO TERMINADO:	42
5º Ciclo: SALA DE ENVASADO:	47

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es el cálculo de la instalación de frío adecuada para abastecer a la industria, de acuerdo al cumplimiento del Real Decreto 552/2019, del 27 de Septiembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

Este nuevo Reglamento deroga a El Reglamento de Seguridad para instalaciones frigoríficas que fue aprobado por el Real Decreto 138/2011, del 4 de Febrero, el cual contribuyó y fomento la seguridad de las instalaciones frigoríficas.

A través del Reglamento (UE) nº 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo sobre gases fluorados de efecto invernadero, exigió una reducción de las cantidades de hidrofluorocarburos que las empresas pueden fabricar en la Unión Europea, con objeto de reducir las emisiones de estos gases a la atmósfera, del 79% en 2030.

En el ámbito europeo la norma UNE-EN 378 sobre requisitos de seguridad y medioambientales que han de cumplir los sistemas de refrigeración y bombas de calor, clasifica a los refrigerantes, atendiendo a los criterios de inflamabilidad, en cuatro categorías introduciendo, entre los grupos L1 y L2, el 2L, es decir, establece las categorías 1, 2L, 2 y 3. Con esta nueva categoría 2L de inflamabilidad para los hidrofluorocarburos y los hidrofluorocarburos insaturados, la UNE-EN 378 permite cargas máximas superiores y el uso de estas sustancias de una forma más amplia en canto a aplicaciones y ubicación.

Por lo que resultaba necesario la aprobación de un nuevo Reglamento de seguridad para las instalaciones frigoríficas que, complementando el Reglamento (UE) 517/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014, derogue y sustituya al anterior.

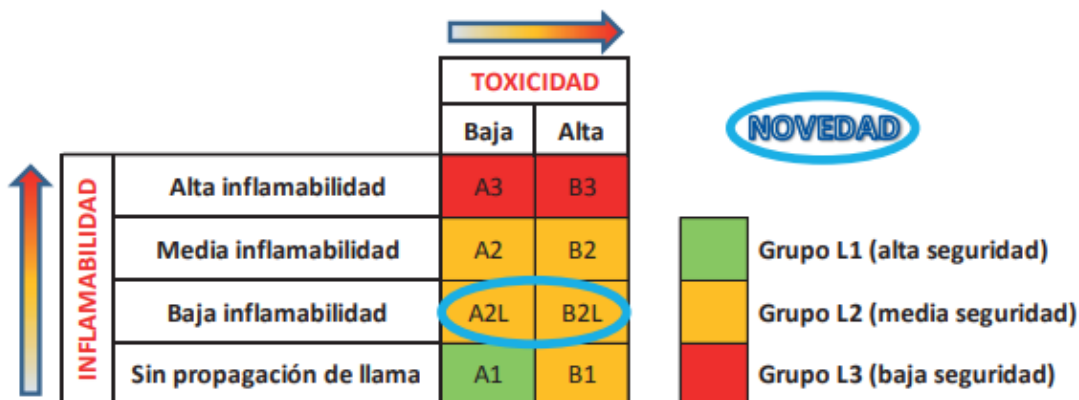
Este nuevo reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas va a potenciar más aún la instalación de sistemas indirectos formados por equipos compactos, de todos los refrigerantes, ya que se consideran de Nivel 1.

Por lo que, se ven penalizadas las instalaciones de equipos compactos cuya potencia instalada por cada sistema supere los 30 kW o que la suma de las potencias instaladas de todos los sistemas supere los 100 kW, pues pasan a considerarse de Nivel 2, mientras que con el anterior reglamento se consideraban de Nivel 1.

La nueva creación de la categoría 2L de refrigerantes, abre la puerta al uso de refrigerantes ligeramente inflamables, considerados de media seguridad.

El nuevo RSIF'2019 intenta homogeneizarse con la Norma EN 378(4), y se puede ajustar a las cada vez más estrictas exigencias medioambientales y de eficiencia energética. Junto con el reglamento F-Gas(5) , aprobado en abril de 2014, marca el claro propósito de las administraciones española y europea de fomentar alternativas a los actuales gases fluorados y, por tanto, poder minimizar el impacto medioambiental.

Imagen1: Clasificación de refrigerantes según el Real decreto 552/2019



1.1. Ámbito de aplicación

Se aplicará a las instalaciones frigoríficas de nueva construcción, así como a las ampliaciones, modificaciones y mantenimiento de éstas y de las ya existentes.

1.2. Clasificación de los sistemas de refrigeración:

1.2.1. Según el método de intercambio de calor

En la industria se lleva a cabo el método de intercambio de calor por medio de un sistema indirecto en el cual el evaporador o condensador se encuentra situado fuera del local donde se extrae o cede calor al medio a tratar; enfriando o calentando un fluido secundario, sin contacto directo del fluido secundario con el medio a enfriar o calentar.

1.2.2. Según el emplazamiento:

Lo situaríamos según el emplazamiento de tipo 2: Compresores, recipientes y condensadores situados en una sala de máquinas no ocupada por personas o al aire libre. Enfriadores, tuberías y válvulas pueden estar situados en espacios ocupados.

1.3. Clasificación de los locales:

Categoría C (acceso autorizado): Solo tienen acceso personas autorizadas, que conozcan las precauciones de seguridad generales y específicas del establecimiento, principalmente la ubicación de salidas de emergencia y zonas de paso, y en los que se desarrollan actividades de fabricación, procesamiento o almacenamiento de materiales o productos.

1.4. Refrigeración del producto

La canal de pollo debe estar refrigerada en todo momento una vez que es descargada en la industria a la que llega en camiones frigoríficos.

Según la legislación europea, la canal de pollo debe conservarse a una temperatura por debajo de los 4 °C para evitar la aparición de bacterias. Durante 72 horas como máximo, por lo que la canal se refrigera temporalmente, y a continuación pasa a ser deshuesada y picada, para la realización de los elaborados.

Dichos elaborados tienen una mayor vida útil de acuerdo a los conservadores que se les adicionan en el proceso de mezclado por lo que su vida útil es superior.

Se han realizado los cálculos pertinentes para determinar las necesidades frigoríficas en la cámara de materias primas, sala de obrador, sala de elaboración así como en la cámara de producto terminado y así poder calcular las potencias necesarias para los equipos de la industria.

2. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

Las salas que van a estar refrigeradas son las siguientes:

Cámara de materia prima: Dimensiones 11,12 x 9,69 m. Esta cámara albergará aproximadamente 1500 canales de pollo. En la cual además de la canal de pollo recepcionada se refrigerarán otros ingredientes necesarios para realizar los elaborados. La cámara posee una superficie de 107,53 m² y una altura de 5 m. Por lo que esta sala posee un volumen de 537,65 m³. Esta sala debe permanecer a una temperatura de 1°C.

Sala de Obrador: Dimensiones 10,33 x 9,69 m. Esta cámara procesará al día aproximadamente un máximo de 2268 Kg de pollo. La cámara posee una superficie de 99,92 m² y una altura de 5 m. Por lo que esta sala posee un volumen de 499,60 m³. Esta sala debe permanecer a una temperatura de 10°C.

Sala de elaboración: Dimensiones 6,01 x 9,69 m. Esta cámara procesará al día aproximadamente un máximo de 2268 Kg de pollo. La cámara posee una superficie de 58,16 m² y una altura de 5 m. Por lo que esta sala posee un volumen de 290,80 m³. Esta sala debe permanecer a una temperatura de 10°C.

Cámara de producto terminado: Dimensiones 12,26 x 9,69m. Esta cámara albergará el producto una vez que este empaquetado, hasta un máximo de 12 días. La cámara posee una superficie de 118,55 m² y una altura de 5m. Por lo que esta sala posee un volumen de 592,75 m³. Esta sala debe permanecer a una temperatura de 12°C.

Sala de envasado: Dimensiones 15,09 x 3,66 m. Esta cámara procesará al día aproximadamente un máximo de 2268 Kg de pollo. La cámara posee una superficie de 55,02 m² y una altura de 5 m. Por lo que esta sala posee un volumen de 275,1 m³. Esta sala debe permanecer a una temperatura de 2°C.

2.1 Elección del refrigerante

El refrigerante empleado será R-513A.

2.2 Factores a tener en cuenta en el diseño de la instalación.

La instalación frigorífica deberá estar instalada desde el punto de vista energético y funcional. Teniendo en cuenta la determinación de las temperaturas de condensación y evaporación de R-513A, la selección y dimensionado de los componentes principales, como son los evaporadores, condensadores y compresores.

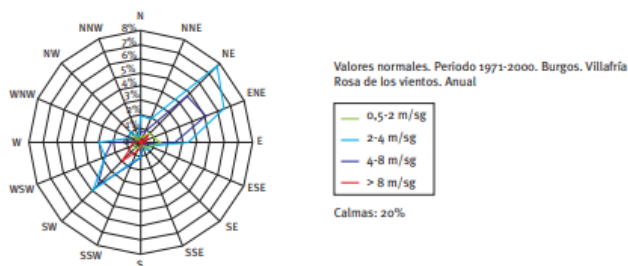
2.3 Características climatológicas de la zona

Provincia	Estación		Indicativo				
Burgos	Villafria		2331				
UBICACIÓN: AEROPUERTO			Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO				
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad	
890	42°21'22"	03°37'57"W	81.065	14.605	10.902		
CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)							
TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoín (%)	OMA (°C)		
-13,4	-5,8	-4,2	12,5	91,6	39,0		
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)							
TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
38,8	33,2	20,0	31,4	19,6	29,5	19,2	21,5
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)							
TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)		
21,0	21,0	20,2	20,2	19,4	19,4		

VALORES MEDIOS MENSUALES

Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD_15 (°C)	GD_20	GDR_20	RADH(kWh/m² día)	TTERR (°C)
Enero	3,0	4,2	345	487	0		
Febrero	4,0	5,7	290	418	0		
Marzo	7,1	9,2	234	371	0		
Abril	8,5	10,8	185	313	2		
Mayo	12,7	14,9	116	238	13		
Junio	17,5	20,4	44	125	52		
Julio	19,1	22,1	24	90	69		
Agosto	19,2	22,1	22	89	66		
Septiembre	15,9	19,0	53	142	28		
Octubre	11,6	13,8	116	240	3		
Noviembre	6,0	7,7	245	379	0		
Diciembre	3,5	5,0	331	473	0		

Rosa de los vientos: velocidad media 3,45 m/s



3. CÁLCULOS

3.1 Cálculo de la temperatura exterior

Se procede a calcular los espesores de aislamiento de las cámara, por medio del valor de dos temperaturas características de la zona de ubicación de la industria, Villangómez (Burgos).

- Temperatura media del mes más cálido (°C): 19,2
- Temperatura extrema más cálida (°C): 38,8

A continuación se calcula la temperatura exterior de cálculo (T_{ec}) mediante la expresión:

$$T_{ec} = 0,6 \times T_{M\acute{a}x} + 0,4 \times T_M$$

$$T_{ec} = 0,6 \times 38,8 + 0,4 \times 19,2$$

$$T_{ec} = 30,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

La temperatura exterior de cálculo para cada pared depende de la orientación geográfica de cada pared. La temperatura exterior de cálculo se obtiene con las siguientes expresiones.

ORIENTACIÓN	T _{ec} = f(te)	T _{ec} (°C)
Pared Norte	0,6 x T _e	18,5
Pared Sur	T _e	30,9
Pared Este	0,8 x T _e	24,7
Pared Oeste	0,9 x T _e	27,8
Techo	T _{ec} + 12	42,9
Suelo	(T _{ec} +15) / 2	22,9

Se presentan los materiales y espesores elegidos en función del cerramiento en cada caso.

3.2. Material de aislamiento

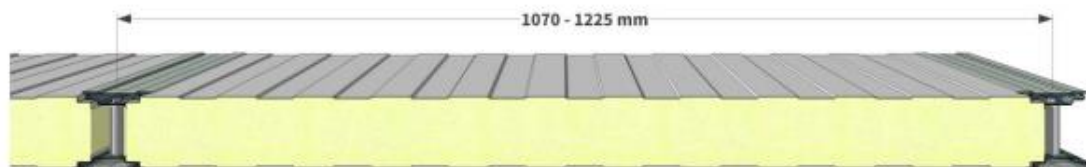
Se presentan los materiales elegidos en función del cerramiento en cada caso.

PAREDES

Las paredes se van a realizar con paneles frigoríficos, los cuales poseen barrera antivapor.

Estos paneles poseen junta de inyectado de espuma de poliuretano in situ; esta solución garantiza una estanqueidad al aire de máximo nivel, porque da continuidad a la masa aislante y permite eliminar los puentes térmicos producidos por las juntas, gracias a la ausencia de fisuras y al uso de juntas de PVC bajo el perfil de ajuste.

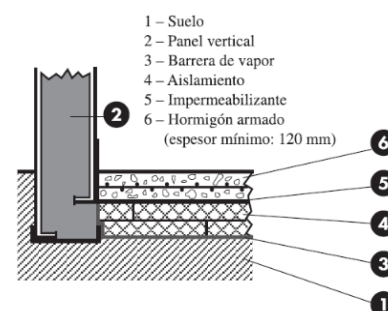
Las propiedades mecánicas de esta configuración brindan mejores rendimientos, ya que los elementos que constituyen el sistema ofrecen mayor resistencia a las cargas accidentales, especialmente a las de tipo axial, y mejor rigidez a flexión.



Por lo que por medio de estos paneles frigoríficos se van a minimizar las pérdidas por transferencia de calor al exterior de la cámara, mantener la temperatura en el interior de la cámara, dentro de lo posible, con lo que conlleva un ahorro energético.

Los paneles frigoríficos están formados por:

- Revestimiento metálico de acero galvanizado por inmersión en caliente y prelacado. De 0,5 kg/m² de espesor.
- Aislamiento con espuma de poliuretano rígida de 100 mm de espesor, con las siguientes características físico mecánicas:
 - Resistencia a la compresión $\geq 0,11$ MPa (al 10% de deformación)
 - Resistencia a la tracción $\geq 0,1$ MPa
 - Resistencia al corte $\geq 0,1$ MPa
 - Coeficiente de conductividad térmica $\lambda = 0,022$ W/mk
 - Antihigroscópico
 - Temperatura de ejercicio: mínima - 40 °C
máxima + 80 °C



SUELO

El suelo de la cámara frigorífica se utilizara en primer lugar, sobre el terreno debidamente compactado, se vierte una capa de hormigón armado de un espesor de 10 cm. Tras la capa de hormigón armado, se colocará la barrera antivapor, compuesta por una lámina de polietileno de 0,15 mm de espesor; y sobre ésta, se instalará el aislante formado por una capa de espuma de polietileno, aplicada in-situ.

Se aplicará después una nueva barrera antivapor, del mismo material y espesor que la primera, constituyéndose así una doble barrera cuya función principal es la de evitar el paso de la humedad al aislante, tanto desde el interior de la cámara como desde el suelo que se encuentra bajo el hormigón armado.

Finalmente, se vierte una última capa de hormigón armado y se recibe con una capa de resina epoxídica alimentaria.

TECHO

Para el techo se utilizará un falso techo de panel tipo sándwich, con las características que poseían los cerramientos verticales.

3.3. Criterios de cálculo

Para el cálculo de los espesores de las paredes de cada sala refrigerada realizado a continuación, primero se realizará el cálculo de U (Kcal/h m °C) en función de la disposición de estas, es decir de ΔT . A continuación se hallará el espesor que precisa la espuma de poliuretano de dichas paredes, despejándolo de la fórmula del coeficiente global de transmisión de calor.

Para el cálculo de los espesores se limitará el flujo máximo de calor a un valor de 8 Kcal /hm² en cámaras de refrigeración.

Se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q = U \times \Delta T$$

Siendo:

- U= coeficiente global de transferencia de calor (kcal/hm²°C)
- T= salto térmico entre ambos lados de las superficie (°C)

Por lo tanto:

Dado que el incremento de temperatura y Q/A es conocido, se procede al cálculo de U.

A continuación se calcula el valor teórico del espesor para cada uno de los cerramientos. La fórmula empleada es:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \sum_{j=1}^n \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

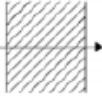


- h_i = coeficiente de convección aire-superficie interior (m² · °C/W)
- h_e = coeficiente de convección aire-superficie exterior (m² · °C/W)
- e_j = espesor de cada una de las capas de material que componen la superficie (m)
- K_j = conductividad térmica de cada uno de los materiales que componen las distintas capas de la pared, suelo o techo de la cámara frigorífica. (W/m·°C).
- U= coeficiente global de transferencia de calor (W)

*Para el cálculo de los paneles de poliuretano, sólo se va a tener en cuenta la capa aislante quedando la ecuación reducida a:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} + \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

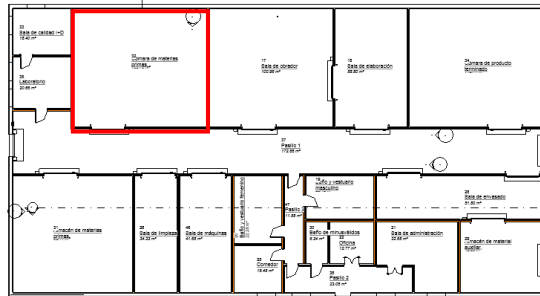
*Para los valores de coeficientes de convección interna y externa ($1/h_i$ y $1/h_e$) se encuentran en el DB HE- Ahorro de energía. En el documento se encuentran los valores estipulados de dichas resistencias en función de la posición de la partición así como el sentido del flujo.

Tabla 3. Resistencias térmicas superficiales de particiones interiores en $m^2 \cdot K/W$. FUENTE: DB HE. Ahorro de energía.

Posición de la <i>partición interior</i> y sentido del flujo de calor	R_{so}	R_{si}
<p><i>Particiones interiores verticales o con pendiente sobre la horizontal $>60^\circ$ y flujo horizontal</i></p> 	0,13	0,13
<p><i>Particiones interiores horizontales o con pendiente sobre la horizontal $\leq 60^\circ$ y flujo ascendente (Techo)</i></p> 	0,10	0,10
<p><i>Particiones interiores horizontales y flujo descendente (Suelo)</i></p> 	0,17	0,17

3.4. Cálculo de espesores

❖ CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS

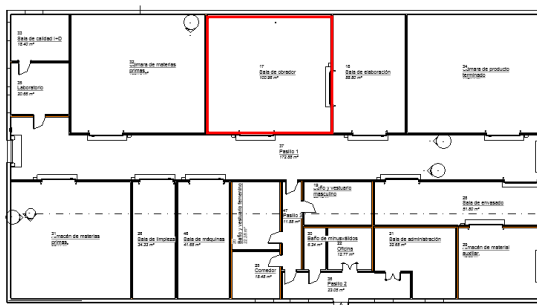


1. Cálculo de U

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
T ^a Exterior (°C)	18,5	30,9	24,7	27,8	42,9	22,9
T ^a Interior (°C)	1	1	1	1	1	1
ΔT (°C)	17,5	29,9	23,7	26,8	41,9	21,9
U (kcal/h·m ² ·°C)	0,46	0,27	0,34	0,30	0,19	0,42

2. Cálculo del espesor

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
1/h _i + 1/h _e (m ² ·°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (W)	0,53	0,31	0,39	0,35	0,22	0,49
K (W/m·°C)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Espesor (m)	0,03	0,06	0,05	0,05	0,09	0,03
Espesor (mm)	15,7	63,2	50,3	57,7	93,4	39,3
Espesor comercial (mm)	20	70	60	60	100	40



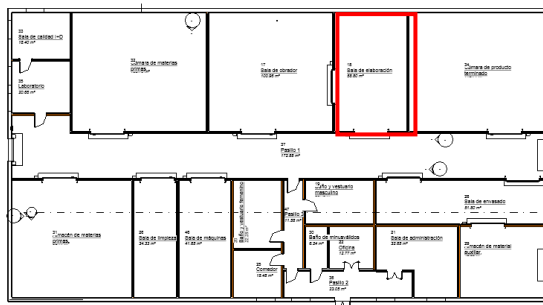
❖ SALA DE OBRADOR

1. Cálculo de U

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
T ^a Exterior (°C)	18,5	30,9	24,7	27,8	42,9	22,9
T ^a Interior (°C)	10	10	10	10	10	10
ΔT (°C)	8,5	20,9	14,7	17,8	32,9	12,9
U (kcal/h·m ² ·°C)	0,94	0,38	0,54	0,45	0,24	0,42

2. Cálculo del espesor

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
1/h _i + 1/h _e (m ² ·°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (W)	1,09	0,44	0,62	0,523	0,27	0,48
K (W/m·°C)	0,02	0,02	0,02	0,022	0,02	0,02
Espesor (m)	0,01	0,04	0,02	0,036	0,07	0,03
Espesor (mm)	15,72	42,30	29,31	36,317	73,09	39,32
Espesor comercial (mm)	20	50	30	40	80	40



❖ SALA DE ELABORACIÓN

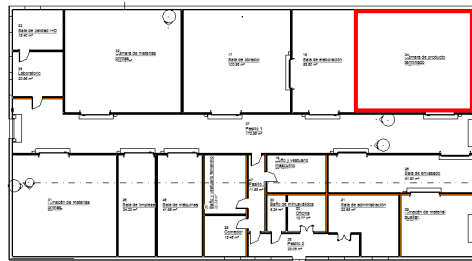
1. Cálculo de U

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
T ^a Exterior (°C)	18,5	30,9	24,7	27,8	42,9	22,9
T ^a Interior (°C)	10	10	10	10	10	10
ΔT (°C)	8,5	20,9	14,7	17,8	32,9	12,9
U (kcal/h·m ² ·°C)	0,94	0,38	0,54	0,45	0,24	0,42

2. Cálculo del espesor

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
1/h _i + 1/h _e (m ² ·°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (W)	1,09	0,44	0,62	0,52	0,27	0,48
K (W/m·°C)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Espesor (m)	0,016	0,042	0,029	0,036	0,073	0,039
Espesor (mm)	15,72	42,30	29,31	36,31	73,09	39,32
Espesor comercial (mm)	20	50	30	40	80	40

❖ CÁMARA DE PRODUCTO TERMINADO



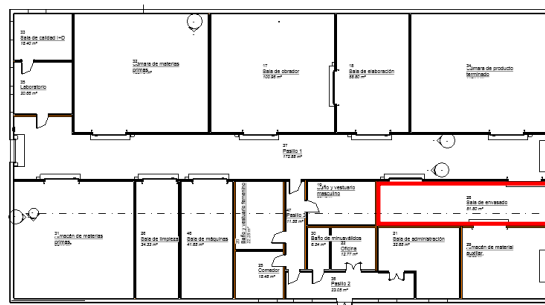
1. Cálculo de U

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
T ^a Exterior (°C)	18,5	30,9	24,7	20	42,9	22,9
T ^a Interior (°C)	1	1	1	1	1	1
ΔT (°C)	17,5	29,9	23,7	19	32,9	21,9
U (kcal/h·m ² ·°C)	0,46	0,27	0,34	0,42	0,24	0,42

2. Cálculo del espesor

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
1/h _i + 1/h _e (m ² ·°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (W)	0,55	0,32	0,40	0,36	0,23	0,48
K (W/m·°C)	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (m)	0,035	0,060	0,048	0,055	0,088	0,039
Espesor (mm)	35,01	60,07	48,32	55,30	88,86	39,32
Espesor comercial (mm)	40	60	50	60	90	40

❖ SALA DE ENVASADO



1. Cálculo de U

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
Tª Exterior (°C)	18,5	30,9	24,7	27,8	42,9	22,9
Tª Interior (°C)	12	12	12	12	12	12
ΔT (°C)	6,5	18,9	12,7	15,8	30,9	10,9
U (kcal/h·m ² ·°C)	1,23	0,42	0,63	0,51	0,26	0,42

2. Cálculo del espesor

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
1/h _i + 1/h _e (m ² ·°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (W)	1,43	0,48	0,73	0,59	0,30	0,48
K (W/m·°C)	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (m)	0,011	0,037	0,024	0,031	0,067	0,03
Espesor (mm)	10,97	37,56	24,30	31,37	67,03	39,321
Espesor comercial (mm)	20	40	30	40	70	40

Por medio de los espesores necesarios hallados para el aislamiento de espuma de poliuretano de cada sala, se puede comprobar que requieren un espesor menor al espesor indicado de 100 mm de espuma de poliuretano rígida, por lo que dichas paredes se encuentran perfectamente aisladas.

4. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS

I. Pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo

II. Pérdidas por enfriamiento del producto

III. Pérdidas por renovación de aire

IV. Pérdidas por calor cedido por el personal

V. Pérdidas por iluminación

VI. Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada

I. Pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo

Siendo:

$$Q_1 = U \cdot A \cdot \Delta t$$

- Q_1 = calor que atraviesa la pared por unidad de tiempo (W)
- U = coeficiente global de transmisión de calor (Kcal/hm² °C)
- A = superficie de la pared (m²)
- Δt = Diferencia de temperaturas interior y exterior

A continuación se realizan los cálculos correspondientes a cada sala con necesidades de frío.

CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO	
Tª Exterior(Cº)	18,5	30,9	24,7	27,8	42,9	22,9	
Tª Interior(Cº)	1	1	1	1	1	1	
ΔT (Cº)	17,5	29,9	23,7	26,8	41,9	21,9	
U(Kcal/hm ² °C)	0,46	0,27	0,34	0,3	0,19	0,42	
A (m)	55,8	55,8	49,1	49,1	109,7	109,7	
$Q = U \times A \times \Delta T$	449,19	450,47	395,64	394,7	873,32	1009,02	3524,71 Kcal/h

SALA DE OBRADOR

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO	
Tª Exterior(Cº)	18,5	30,9	24,7	27,8	42,9	22,9	
Tª Interior(Cº)	10	10	10	10	10	10	
ΔT (Cº)	8,5	20,9	14,7	17,8	32,9	12,9	
U(Kcal/hm ² °C)	0,94	0,38	0,54	0,45	0,24	0,42	
A (m)	51,65	51,65	48,45	48,45	99,92	99,92	
$Q = U \times A \times \Delta T$ (Kcal/h)	412,68	410,20	384,59	388,08	788,96	541,36	2925,90 Kcal/h

SALA DE ELABORACIÓN

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO	
Tª Exterior(Cº)	18,5	30,9	24,7	27,8	42,9	22,9	
Tª Interior(Cº)	10	10	10	10	10	10	
ΔT (Cº)	8,5	20,9	14,7	17,8	32,9	12,9	
U(Kcal/hm ² ºC)	0,94	0,38	0,54	0,45	0,24	0,42	
A (m)	30,05	30,05	48,45	48,45	58,16	58,16	
$Q = UxAx\Delta T$ (Kcal/h)	240,09	238,65	384,59	388,08	459,23	315,11	2025,77 Kcal/h

CÁMARA DE PRODUCTO TERMINADO

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO	
Tª Exterior(Cº)	18,5	30,9	24,7	20	42,9	22,9	
Tª Interior(Cº)	2	2	2	2	2	2	
ΔT (Cº)	16,5	28,9	22,7	18	40,9	20,9	
U(Kcal/hm ² ºC)	0,46	0,27	0,34	0,42	0,24	0,42	
A (m)	61,3	61,3	48,45	48,45	118,55	118,55	
$Q = UxAx\Delta T$ (W)	465,267	478,32	373,93	366,28	1163,68	1040,63	3888,12 Kcal/h

SALA DE ENVASADO

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO	
Tª Exterior(Cº)	18,5	30,9	24,7	27,8	42,9	22,9	
Tª Interior(Cº)	12	12	12	12	12	12	
ΔT (Cº)	6,5	18,9	12,7	15,8	30,9	10,9	
U(Kcal/hm ² ºC)	1,23	0,42	0,63	0,51	0,26	0,42	
A (m)	75,05	75,05	18,3	18,3	55,02	55,02	
$Q = UxAx\Delta T$ (Kcacl/h)	600,02	595,74	146,41	147,46	442,03	251,88	2183,56 Kcal/h

Las pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo son: 14548,0938 Kcal/h. Es decir 261865,7 kcal/ 18 horas, 16919,433 W.

II. Pérdidas por enfriamiento del producto

$$Q = m \times cp \times (ti - te)$$

Siendo:

- Q_2 = calor debido a las pérdidas por enfriamiento (W)
- m = cantidad de producto que entra en la cámara diariamente (kg/día)
- Cp = calor específico del ovoproducto (kcal/kg K)
- ti = temperatura de entrada del producto (K)
- te = temperatura de régimen (K)

CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS

La cámara de materias primas tiene capacidad para albergar 6804 Kg de carne de pollo.

Datos:

$$m=6804 \text{ Kg}$$

$$cp= 0,79 \text{ kcal/ Kg } ^\circ\text{C}$$

$$ti= 4^\circ\text{C}$$

$$te= 1^\circ\text{C}$$

$$Q= 6804 \times 0,79 \times (4-1)= 16125,48 \text{ Kcal}$$

SALA DE OBRADOR, ELABORACIÓN Y ENVASADO

Temperatura de régimen= 10°C , 10°C y 12°C respectivamente.

Al ser esta temperatura mayor que la temperatura de entrada de las canales, no se tendrá en cuenta.

CÁMARA DE PRODUCTO TERMINADO

Las burger meat así como los Nuggets son envasados a 12°C aproximadamente que posee la sala de envasado y son enfriados hasta 2°C en la cámara de producto terminado. Por lo que hay un salto térmico.

Datos:

$$m= 11340 \text{ Kg}$$

$$cp=0,79 \text{ Kcal/ Kg } ^\circ\text{C}$$

$$ti= 4^\circ\text{C}$$

$$te= 2^\circ\text{C}$$

$$Q= 11340 \times 0,79 \times (12-2)= 89586 \text{ Kcal}$$

III. Pérdidas por renovación de aire

Es la carga térmica debida a las necesidades por renovación del aire para la buena conservación del producto.

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i)$$

Siendo:

- n = Número de renovaciones por día
- V= volumen de la cámara (m³)
- ρ = densidad del aire en condiciones (kg as/m³)
- h_e = entalpía del aire exterior (Kcal/ kg as)
- h_i = entalpía del aire interior (Kcal/ kg as)

CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS

Condiciones del interior de la cámara: 10C° y HR= 90%
Condiciones del exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%
Volumen de la cámara: 537,65 m³
Número de renovaciones por día: 3

DIAGRAMA PSICROMÉTRICO

h_i= 2 kcal/ kg a.s
h_e= 10 kcal/ kg a.s
ρ= 1/volumen específico = 1/ 0,778 = 1,28 kg a.s/ m³

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3 \times 537,65 \times (10 - 2) = 9677,7 \text{ kcal/18 horas}$$

SALA DE OBRADOR

Condiciones del interior de la cámara: 10C° y HR= 75%
Condiciones del exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%
Volumen de la cámara: 499,6m³
Número de renovaciones por día: 3

DIAGRAMA PSICROMÉTRICO

h_i= 5,9 kcal/ kg a.s
h_e= 9,8 kcal/ kg a.s
ρ= 1,23 kg a.s/ m³

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3 \times 499,6 \times (9,8 - 5,9) = 4389,99 \text{ kcal/ 18 horas}$$

SALA DE ELABORACIÓN

Condiciones del interior de la cámara: 10C° y HR= 75%
Condiciones del exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%
Volumen de la cámara: 293,61 m³
Número de renovaciones por día:

DIAGRAMA PSICROMÉTRICO

hi= 5,9 kcal/ kg a.s
he= 9,8 kcal/ kg a.s
ρ= 1,23 kg a.s/ m³

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3 \times 290,80 \times (9,8 - 5,9) = 2551,95 \text{ kcal/ 18 horas}$$

SALA DE ENVASADO

Condiciones del interior de la cámara: 12C° y HR= 90%
Condiciones del exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%
Volúmen de la cámara: 258,47 m³
Número de renovaciones por día: 3

DIAGRAMA PSICROMÉTRICO

hi= 7,6 kcal/ kg a.s
he= 9,8 kcal/ kg a.s
ρ= 1,22 kg a.s/ m³

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3 \times 275,10 \times (9,8 - 7,6) = 1361,74 \text{ kcal/ 18 horas}$$

SALA DE PRODUCTO TERMINADO

Condiciones del interior de la cámara: 2C° y HR= 85%
Condiciones del exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%
Volumen de la cámara: 568,08 m³
Número de renovaciones por día: 3

DIAGRAMA PSICROMÉTRICO

hi= 2,5 kcal/ kg a.s
he= 9,5 kcal/ kg a.s
ρ= 1,27 kg a.s/ m³

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3 \times 592,75 \times (9,5 - 2,5) = 9335,81 \text{ kcal/18 horas}$$

IV. Pérdidas por calor cedido por el personal

$$Q = q \times i \times n$$

Donde:

- q = potencia calorífica cedida por persona (Kcal/h)
- i = número de personas consideradas
- n = tiempo de permanencia en la cámara (h/día)

La potencia liberada por persona se establece en función de la temperatura de la cámara, interpolando con la temperatura que posea cada cámara.

T° de la cámara	Potencia liberada (Kcal/h)
10	180
5	206
0	232
-5	258

SALA DE PRODUCTO TERMINADO: $Q = q \times i \times n = 226,8 \times 2 \times 2 = 680,4 \text{ kcal/18 horas.}$

SALA DE OBRADOR: $Q = q \times i \times n = 180 \times 2 \times 8 = 2160 \text{ kcal/18 horas.}$

SALA DE ELABORACIÓN: $Q = q \times i \times n = 180 \times 4 \times 8 = 4320 \text{ kcal/18 horas.}$

SALA DE ENVASADO: $Q = q \times i \times n = 216 \times 2 \times 8 = 2592 \text{ kcal/18 horas}$

CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS: $Q = q \times i \times n = 221,6 \times 1 \times 2 = 332,4 \text{ kcal/18 horas}$

V. Pérdidas por iluminación

Las pérdidas por iluminación, es el calor liberado por la iluminación en el interior de la cámara.

$$Q = p \times T \times 860$$

Donde:

- p = potencia total de iluminación (kW). Para conocer la potencia ocasionada por las luminarias, nos vamos al *Anejo 5.5 Instalación eléctrica* del presente proyecto.
- T = duración del funcionamiento de la iluminación (h/día).

La cámara permanece encendida mientras el operario se encuentra dentro. En la cámara de materias primas y producto terminado se estima que el operario permanece en estas salas 2 horas. En la sala de obrador, elaboración y envasado el operario permanece 8 horas durante la jornada laboral.

CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS (0,2KW): $Q = p \times T \times 860 = 0,2 \times 2 \times 860 = 258 \text{ kcal/18 horas}$

CÁMARA DE PRODUCTO TERMINADO (0,2 KW): $Q = p \times T \times 860 = 0,2 \times 2 \times 860 = 258 \text{ kcal/18 horas}$

SALA DE OBRADOR (0,4 KW): $Q = p \times T \times 860 = 0,4 \times 8 \times 860 = 2064 \text{ kcal/18 horas}$

SALA DE ELABORACIÓN (0,4KW): $Q = p \times T \times 860 = 0,4 \times 8 \times 860 = 2064 \text{ kcal/18 horas}$

SALA DE ENVASADO (0,4KW): $Q = p \times T \times 860 = 0,4 \times 8 \times 860 = 2064 \text{ kcal/18 horas}$

VI. Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada.

$$Q = p \times T \times 860$$

Donde:

- p = potencia total de los ventiladores (kW). Esta potencia es de 0,60 kW.
- T = duración del funcionamiento (h/día).

CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS (0,6KW): $Q = p \times T \times 860 = 0,6 \times 2 \times 860 = 774 \text{ kcal/18 horas}$

CÁMARA DE PRODUCTO TERMINADO (0,6 KW): $Q = p \times T \times 860 = 0,6 \times 2 \times 860 = 774 \text{ kcal/18 horas}$

SALA DE OBRADOR (0,6 KW): $Q = p \times T \times 860 = 0,6 \times 8 \times 860 = 3096 \text{ kcal/18 horas}$

SALA DE ELABORACIÓN (0,6KW): $Q = p \times T \times 860 = 0,6 \times 8 \times 860 = 3096 \text{ kcal/18 horas}$

SALA DE ENVASADO (0,6KW): $Q = p \times T \times 860 = 0,6 \times 8 \times 860 = 3096 \text{ kcal/18 horas}$

5. NECESIDADES TOTALES:

El sumatorio correspondiente a las cargas frigoríficas de las diferentes cámaras por los diferentes elementos anteriormente calculados.

- I. Pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo: 261865,7 kcal/ 18 horas
- II. Pérdidas por enfriamiento del producto: 79283,61 Kcal/ 18 horas
- III. Pérdidas por renovación de aire: 27311,19 Kcal/ 18 horas
- IV. Pérdidas por calor cedido por el personal: 10084,8 Kcal/ 18 horas
- V. Pérdidas por iluminación: 6708 Kcal/ 18 horas
- VI. Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada: 10836 Kcal/ 18 horas

TOTAL Q=145134,67 Kcal/ 18 horas, lo que equivale a 25591,758 W, es decir 25,592 kW

5.1. Pérdidas totales de calor por sala:

	Pérdidas (kcal/18 horas)	Pérdidas (kcal/h)	Pérdidas (W)	Pérdidas (KW)
Cámara de materias primas	25779,74	4810,06	5594,10	5,59
Sala de obrador	13898,41	3576,12	4159,03	4,15
Sala de elaboración	13551,28	2694,21	3133,36	3,13
Cámara de producto terminado	81153,8	8234,66	9576,91	9,57
Sala de envasado	10751,41	2689,88	3128,33	3,12
TOTAL	145134,67	22004,95	25591,75	25,59

6. CÁLCULO DE LA MAQUINARIA ESPECÍFICA

La instalación frigorífica a proyectar consta de un sistema de producción de frío. Está formado por:

- **Evaporador:** Es el intercambiador de calor encargado de extraer calor de la estancia que se quiere refrigerar. El aire ambiente se enfría a la vez que el fluido térmico incrementa su temperatura.
- **Condensador:** el refrigerante se condensa al ceder calor a una corriente externa al ciclo. El agua y el aire atmosférico son las sustancias habituales utilizadas para extraer calor del condensador. Para conseguir que se transfiera calor, la temperatura de saturación del refrigerante debe ser mayor que las temperaturas de las corrientes atmosféricas.
- **Compresor:** Se trata del elemento encargado de generar la diferencia de presiones en las que trabaja el ciclo. El compresor aspira el refrigerante en las condiciones de baja presión y baja temperatura y lo comprime hasta las condiciones adecuadas para evacuar el calor en el condensador.
- **Válvula de estrangulamiento:** liberado el calor en el condensador es necesario revertir el proceso del compresor de manera de obtener bajas temperaturas al disminuir la presión (estrangular), logrando las condiciones requeridas en el evaporador.
- **Válvula de expansión:** La válvula de expansión cierra el ciclo y se encarga de acondicionar el refrigerante que sale del condensador, bajando su presión y su temperatura y adecuándolo para volver a extraer calor de la estancia que queremos refrigerar.

6.1 Fluido Frigorígeno

El gas refrigerante seleccionado para la instalación es R-513 A.

Es una mezcla HFC+HFO, azeotrópico, sustituto directo "drop-in" del R-134a en instalaciones existentes. Este gas refrigerante es una alternativa para cumplir con los requisitos necesarios del Reglamento de Seguridad para instalaciones frigoríficas, Real Decreto 552/ 2019. Para reducir el impacto medioambiental de los sistemas de refrigeración.

6.1.1. Características y aplicaciones

-Los refrigerantes HFC+HFO están formados por hidrógeno, flúor, carbono y hidrógeno, flúor y oxígeno respectivamente. No contienen cloro por lo que, no destruyen la capa de ozono.

-Su clasificación de seguridad es A1 grupo L1, es decir, tiene baja toxicidad y no es inflamable.

-Es un "Drop-in" alternativa al R134a para instalaciones nuevas de alta y media temperatura de desplazamiento positivo y expansión directa.

-Es compatible con los equipos, componentes, lubricante y juntas de una instalación existente de R134a.

-Tiene bajo Potencial de Calentamiento Atmosférico (GWP). Reducción del 55,87% respecto al R134a.

-R-513A es una sustancia con muy poca toxica. Los vapores de R-513A son más pesados que el aire y suelen acumularse cerca del suelo.

7. CÁLCULO DEL TEWI (TOTAL EQUIVALENT WARMING IMPACT)

Impacto total equivalente sobre el calentamiento atmosférico.

EL Tewi es un parámetro que evalúa la contribución total al calentamiento atmosférico producido durante su vida útil por un sistema de refrigeración utilizado. Engloba la contribución directa de las emisiones de refrigerante a la atmósfera y la indirecta debida a las emisiones de CO₂, consecuencia de la producción de energía necesaria para el funcionamiento del sistema de refrigeración durante su período de vida útil. Se expresa en kilogramos equivalentes de CO₂.

El TEWI determina la contribución total del sistema de refrigeración por medio del calentamiento atmosférico. Cuantifica el calentamiento atmosférico directo del refrigerante si se libera, y la contribución indirecta de la energía requerida para que el equipo trabaje durante su vida útil.

Para un sistema frigorífico, el TEWI incluye:

- a) El impacto directo sobre el calentamiento atmosférico bajo ciertas condiciones de pérdida de refrigerante.
- b) El impacto directo sobre el calentamiento atmosférico debido a los gases emitidos por el aislamiento u otros componentes, si procede.
- c) El impacto indirecto sobre el calentamiento atmosférico por el CO₂ emitido durante la generación de la energía consumida por el sistema.

La eficiencia energética es el objetivo más significativo para reducir el calentamiento atmosférico causado por la refrigeración. Un equipo frigorífico el cual posee un elevado potencial de calentamiento atmosférico, es menos perjudicial para el medio ambiente que un equipo de refrigeración poco eficaz con un refrigerante de bajo potencial atmosférico, pero generando un consumo de energía mayor. Especialmente si se minimizan las emisiones: la ausencia de fugas significa inexistencia de calentamiento atmosférico directo.

$$TEWI = \underbrace{(PCA \times L \times n) + (PCA \times m [1 - \alpha])}_{\text{EFECTO DIRECTO}} + \underbrace{(n \times E_{an} \times \beta)}_{\text{EFECTO INDIRECTO}}$$

Dónde:

- **PCA:** Potencial de calentamiento atmosférico, referido a CO₂; (tabla RSF-IF.02)
- **L:** Fugas, expresadas en kilogramos por año; (Comercial hermético ≈ 5 -10% anual)
- **n:** Tiempo de funcionamiento del sistema, en años;
- **m:** Carga del refrigerante, en kilogramos;
- **α recuperación:** Factor de recuperación, de 0 a 1; (0,75-0,95)
- **E_{anual}:** Consumo energético, en kilovatio-hora por año;
- **β:** Cantidad de CO₂ producido por la generación de 1 kWh

7.1. Cálculo del Tewi por sala

A continuación se calculará el TEWI en cada sala refrigerada para conocer la contribución total al calentamiento atmosférico de la industria.

TEWI-CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS:

Datos:

- **PCA:** 631,4 (tabla RSF-IF.02)
- **L:** 0,10
- **n:** 15 años
- **m:** 5,59 kW x 0,6 kg/kW =3,35 kg
- **α recuperación:** 0,75
- **Ean=** 50 W x n° h/día x días/año= 50 W x 0,65 x 18 h/día x 365 días/año= 213563,43
- **β=** 0,241 kgCO₂/kWh

$$\text{TEWI}_{R-513A} = (631,4 \times 0,1 \times 15) + (631,4 \times 3,35 [1 - 0,75]) + (15 \times 7473,37 \times 0,241) \\ = 773507,71 \text{ kg CO}_2$$

TEWI- SALA DE OBRADOR:

Datos:

- **PCA:** 631,4 (tabla RSF-IF.02)
- **L:** 0,10
- **n:** 15 años
- **m:** 4,15 kW x 0,6 kg/kW =2,49 kg
- **α recuperación:** 0,75
- **Ean=** 50W x n° h/día x días/año = 50W x 0,65 x 18 h/día x 365 días/año= 213563,43
- **β=** 0,241 kgCO₂/kWh

$$\text{TEWI}_{R-513A} = (631,4 \times 0,1 \times 15) + (631,4 \times 2,49 [1 - 0,75]) + (15 \times 7473,37 \times 0,241) \\ = 773371,96 \text{ kg CO}_2$$

TEWI- SALA DE ELABORACIÓN:

Datos:

- **PCA:** 631,4 (tabla RSF-IF.02)
- **L:** 0,10
- **n:** 15 años
- **m:** 3,13 kW x 0,6 kg/kW =1,87 kg
- **α recuperación:** 0,75
- **Ean=** 200,03W x n° h/día x días/año= 200,03W x 0,65 x 18 h/día x 365 días/año= 854253,73
- **β=** 0,241 kgCO₂/kWh

$$\begin{aligned} \text{TEWI}_{R-513A} &= (631,4 \times 0,1 \times 15) + (631,4 \times 1,87 [1 - 0,75]) + (15 \times 3202,87 \times 0,241) \\ &= 3089369,54 \text{ kg CO}_2 \end{aligned}$$

TEWI-CÁMARA DE PRODUCTO TERMINADO:

Datos:

- **PCA:** 631,4 (tabla RSF-IF.02)
- **L:** 0,10
- **n:** 15 años
- **m:** 9,57 kW x 0,6 kg/kW =5,742 kg
- **α recuperación:** 0,75
- **Ean=** 200,03W x n° h/día x días/año= 200,03W x 0,65 x 18 h/dia x 365 días/año= 854253,73
- **β=** 0,241 kgCO2/kWh

$$\begin{aligned} \text{TEWI}_{R-513A} &= (631,4 \times 0,1 \times 15) + (631,4 \times 3,35 [1 - 0,75]) + (15 \times 7473,37 \times 0,241) \\ &= 3089980,42 \text{ kg CO}_2 \end{aligned}$$

TEWI-SALA DE ENVASADO:

Datos:

- **PCA:** 631,4 (tabla RSF-IF.02)
- **L:** 0,10
- **n:** 15 años
- **m:** 3,12 kW x 0,6 kg/kW =1,87 kg
- **α recuperación:** 0,75
- **Ean=** 200,03W x n° h/día x días/año= 200,03W x 0,65 x 18 h/dia x 365 días/año= 854253,73
- **β=** 0,241 kgCO2/kWh

$$\begin{aligned} \text{TEWI}_{R-513A} &= (631,4 \times 0,1 \times 15) + (631,4 \times 3,35 [1 - 0,75]) + (15 \times 7473,37 \times 0,241) \\ &= 3089369,54 \text{ kCO}_2 \end{aligned}$$

TEWI TOTAL= 10815599,18 kg de CO₂

La contribución total al calentamiento atmosférico producido por los sistemas de refrigeración en las distintas salas corresponde a 10815599,18 kg de CO₂.

7. ELECCIÓN DEL CONDENSADOR Y EVAPORADOR

Para la elección de los componentes de la instalación frigorífica, se utilizará la aplicación Intarcon, a través de la cual, se calculará el ciclo correspondiente de cada sala refrigerada a través de los datos correspondientes de cada una de ellas.

Se determinarán los diámetros empleados en las tuberías de líquido, aspiración y descarga, así como sus características principales.

Se calcularán 5 ciclos ya que las salas se encuentran a diferente temperatura. La sala de obrador y la sala de elaboración tienen la misma.

1º Ciclo: CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS:

Datos:

Ciclo Frigorífico R-513 A		Selección de diámetros	
Refrigerante:	R-513A	Tubería de líquido:	5/16"
Temperatura de condensación:	54,51°C	Tubería de aspiración:	7/8"
Temperatura de evaporación:	-5°C	Tubería de descarga:	1/2"
Potencia Frigorífica:	5,59kW		
Caudal másico de refrigerante:	0,051 Kg/s		

TUBERÍA DE ASPIRACIÓN- TUBERÍA DE GAS			
Diámetro nominal	7/8"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Pérdida de presión:	-8	Pérdida de temperatura:	1,2
Temperatura de aspiración:	1,2	Temperatura de vapor saturado:	-5,9
Comprobación de pérdida de potencia			
Pérdida de capacidad del compresor:	4%	%Pérdidas de frío:	1%
Comprobación de arrastre de aceite			
Velocidad del refrigerante:	11,7 m/s	Velocidad mínima de arrastre:	2,9 m/s
Comprobación de condensaciones			
Temperatura superficial:	15,4°C	Temperatura de rocío:	6°C

TUBERÍA DE LÍQUIDO			
Diámetro nominal	5/16"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Velocidad del refrigerante:	1,6 m/s	Pérdida de presión	-45
Temperatura en la válvula de expansión	48,7°C	Subenfriamiento en la válvula de expansión	1
Comprobación de pérdida de potencia			
Ganancia o pérdida de frío	1%		
Comprobación de condensaciones			
Temperatura superficial:	49,2°C	Temperatura de rocío:	6°C
Cálculo de carga			
Carga de refrigerante	0,32 kg		

TUBERÍA DE DESCARGA			
Diámetro nominal	1/2"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Pérdida de presión	-30	Temperatura de vapor saturado	53,6
Comprobación de arrastre de aceite			
Velocidad el refrigerante	7,7 m/s	Velocidad mínima de arrastre	0,9 m/s

UNIDADES EVAPORADORAS

La elección del equipo evaporador se hace en función de la mayor adaptación a los parámetros exigidos, es decir:

- Temperatura de la cámara: 1°C
- Potencia frigorífica: 5590W
- Humedad relativa: 90%
- Refrigerante: R-513A

Por medio de la calculadora Intarcon hace una selección de modelos que se adaptan en mayor o menor medida a los parámetros exigidos.

Modelo	Refrigerante	Potencia frigorífica	Paso de aleta	Caudal de aire	DT1 ev.	Dim.
MKC-NY-2235	R513A	5677 W	6 mm	4150 m3/h	6.0 K	102%
MKC-NY-3235	R513A	6668 W	6 mm	4700 m3/h	6.0 K	119%
MKC-NY-3335	R513A	7559 W	6 mm	6200 m3/h	6.0 K	135%
MKC-NY-4435	R513A	10006 W	6 mm	8300 m3/h	6.0 K	179%
MKH-NY-1145	R513A	6559 W	5 mm	4400 m3/h	6.0 K	117%
MKH-NY-2150	R513A	9440 W	5 mm	6400 m3/h	6.0 K	169%
MKH-NY-1245	R513A	13152 W	5 mm	8800 m3/h	6.0 K	235%
MKH-NY-2250	R513A	19427 W	5 mm	12800 m3/h	6.0 K	348%
MKH-NY-1345	R513A	19268 W	5 mm	13200 m3/h	6.0 K	345%
MKD-NY-1245	R513A	10573 W	6 mm	7200 m3/h	6.0 K	189%

Seleccionamos la segunda opción, ya que la primera está diseñada para una potencia frigorífica menor a la deseada.

A continuación se exponen las principales características del equipo seleccionado.

Unidad evaporadora industrial de tipo cúbico, para refrigeración a temperatura positiva, equipada con válvula de expansión termostática y válvula solenoide, diseñada para refrigerante HFC R-513^a.



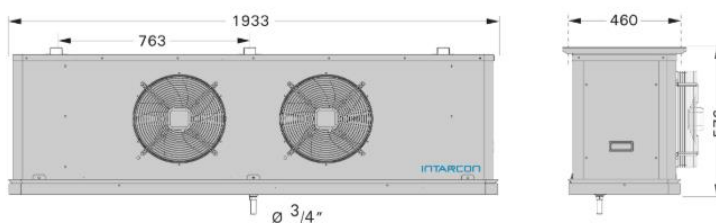
Prestaciones			
Potencia frigorífica	6558 W	Potencia frigorífica sensible	4146W
Caudal de aire	4700 m³/h	Caudal de agua condensada	3,05 l/h
Temp. De salida del aire	-1,7°C	Humedad relativa de salida	96%
Flujo másico de refrigerante	0,048 kg/s		

Parámetros de funcionamiento			
Temperatura de aleta	-3,5	Eficiencia en aleta	79%
Coeficiente de intercambio	1739 W/K	Temperatura de expansión del refrigerante	-4

Características físicas	
Marca de evaporador:	INTARCON
Modelo de evaporador:	MKC-NY-3235
Paso de aleta:	6,0 mm
Superficie aleteada:	31,8 m ²
Volumen interno:	9,9 l

Características eléctricas		
Alimentación	400 V.3	Potencia absorbida
Intensidad nominal	0,6 A	

Dimensiones			
Largo:	1933	Conexiones frigoríficas	1/2".1 3/8"
Ancho:	465		
Alto:	576		
Peso	89 kg		



UNIDAD CONDENSADORA

La elección del equipo evaporador se hace en función de la mayor adaptación a los parámetros exigidos, es decir:

- Temperatura de la cámara: 1°C
- Potencia frigorífica: 5590W
- Temperatura de evaporación: -5°C
- Refrigerante: R-513A

Por medio de la calculadora Intarcon hace una selección de modelos que se adaptan en mayor o menor medida a los parámetros exigidos.

Modelo	Compresor	Potencia frigorífica	Potencia absorbida	COP	Dim.
MDF-NY-2088	MTZ50-4	5292 W	2.11 kW	2.50	95%
MDF-NY-2108	MTZ64-4	6431 W	2.59 kW	2.48	115%
MDF-VY-2088	MTZ50-4	5292 W	2.11 kW	2.50	95%
MDF-VY-2108	MTZ64-4	6431 W	2.59 kW	2.48	115%
MDF-SY-2038	ZB38	6457 W	2.47 kW	2.61	116%
MDH-NY-4108	MTZ64-4	6271 W	2.89 kW	2.17	112%
MDH-SY-4038	ZB38	6485 W	2.87 kW	2.26	116%

Seleccionamos la primera opción.

A continuación se exponen las principales características del equipo seleccionado.

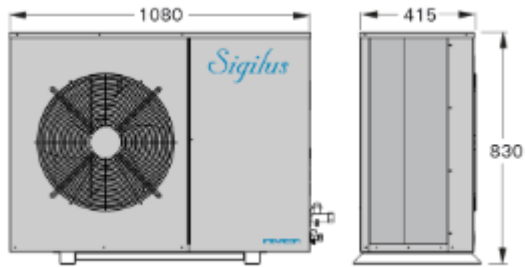
Unidad condensadora para refrigeración a temperatura positiva, en construcción silenciosa, con compresor hermético alternativo con condensador axial.



Prestaciones			
Potencia frigorífica	6364W	Potencia absorbida:	2,61 kW
Intensidad nominal	4,7 A	Intensidad máxima:	16 A
Caudal de aire condensador	3348 m ³ /h	Alimentación eléctrica:	400V.3.50Hz
Rendimiento COP total	2,44 W		

Parámetros de funcionamiento			
Temperatura de condensación	41,3	Temperatura de descarga:	67,30
Temperatura de líquido subenfriado:	98	Caudal de refrigerante:	0,049 Kg/s
Coefficiente UA condensador:	1606,1 W/K	Pérdida de carga en el condensador:	1,7

Dimensiones			
Largo:	1080	Conexiones frigoríficas	3/8"-7/8"
Ancho:	410	Nivel de presión sonora a 10m	36 dB(A)
Alto:	827		
Peso	100 Kg		



2º Ciclo SALA DE OBRADOR:

Datos:

Ciclo Frigorífico R-513 A	
Refrigerante:	R-513A
Temperatura de condensación:	53,8°C
Temperatura de evaporación:	4°C
Potencia Frigorífica:	4,15kW
Caudal másico de refrigerante:	0,036 Kg/s

Selección de diámetros	
Tubería de líquido:	1/4"
Tubería de aspiración:	5/8"
Tubería de descarga:	1/2"

TUBERÍA DE ASPIRACIÓN- TUBERÍA DE GAS			
Diámetro nominal	5/8"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Pérdida de presión:	-18	Pérdida de temperatura:	0,9
Temperatura de aspiración:	9,9	Temperatura de vapor saturado:	2,4
Comprobación de pérdida de potencia			
Pérdida de capacidad del compresor:	6%	%Pérdidas de frío:	1%
Comprobación de arrastre de aceite			
Velocidad del refrigerante:	12,4 m/s	Velocidad mínima de arrastre:	2,1 m/s
Comprobación de condensaciones			
Temperatura superficial:	22,7°C	Temperatura de rocío:	10,5°C

TUBERÍA DE LÍQUIDO			
Diámetro nominal	1/4"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Velocidad del refrigerante:	1,9 m/s	Pérdida de presión	-91
Temperatura en la válvula de expansión	48,0°C	Subenfriamiento en la válvula de expansión	1
Comprobación de pérdida de potencia			
Ganancia o pérdida de frío	1%		
Comprobación de condensaciones			
Temperatura superficial:	48,7°C	Temperatura de rocío:	10,5°C
Cálculo de carga			
Carga de refrigerante	0,19 kg		

TUBERÍA DE DESCARGA			
Diámetro nominal	1/2"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Pérdida de presión	-16	Temperatura de vapor saturado	53,3
Comprobación de arrastre de aceite			
Velocidad el refrigerante	5,3 m/s	Velocidad mínima de arrastre	0,9 m/s

UNIDADES EVAPORADORAS

La elección del equipo evaporador se hace en función de la mayor adaptación a los parámetros exigidos, es decir:

- Temperatura de la cámara: 10°C
- Potencia frigorífica: 4150W
- Humedad relativa: 75%
- Refrigerante: R-513A

Por medio de la calculadora Intarcon hace una selección de modelos que se adaptan en mayor o menor medida a los parámetros exigidos.

Modelo	Refrigerante	Potencia frigorífica	Paso de aleta	Caudal de aire	DT1 ev.	Dim.
AJB-NY-2	R513A	3986 W	3.8 mm	950 m3/h	14.0 K	96%
AJB-NY-3	R513A	6979 W	3.8 mm	1500 m3/h	14.0 K	168%
AJB-NY-4	R513A	11428 W	3.8 mm	2800 m3/h	14.0 K	275%
AJC-NY-1225	R513A	5520 W	3.8 mm	1500 m3/h	14.0 K	133%
AJC-NY-2225	R513A	7252 W	3.8 mm	1650 m3/h	14.0 K	175%

Seleccionamos la segunda opción, ya que la primera está diseñada para una potencia frigorífica menor a la deseada.

A continuación se exponen las principales características del equipo seleccionado.

Unidad evaporadora comercial de bajo perfil, para refrigeración a alta temperatura, equipada con válvula de expansión termostática y válvula solenoide, diseñada para refrigerante HFC R-513A.



Prestaciones			
Potencia frigorífica	2228 W	Potencia frigorífica sensible	1884W
Caudal de aire	1500 m³/h	Caudal de agua condensada	0,49 l/h
Temp. De salida del aire	6°C	Humedad relativa de salida	94%
Flujo másico de refrigerante	0,015 kg/s		

Parámetros de funcionamiento			
Temperatura de aleta	4,9	Eficiencia en aleta	77%
Coeficiente de intercambio	643 W/K	Temperatura de expansión del refrigerante	4,1

Características físicas	
Marca de evaporador:	INTARCON
Modelo de evaporador:	AJB-NY-3
Paso de aleta:	3,8 mm
Superficie aleteada:	17,4 m ²
Volumen interno:	3,3 l

Características eléctricas		
Alimentación	230 V.1	Potencia absorbida: 0,21
Intensidad nominal	1,1 A	

Dimensiones			
Largo:	1650	Conexiones frigoríficas	1/4"- 7/8"
Ancho:	510		
Alto:	200		
Peso	45kg		



UNIDAD CONDENSADORA

La elección del equipo evaporador se hace en función de la mayor adaptación a los parámetros exigidos, es decir:

- Temperatura de la cámara: 10°C
- Potencia frigorífica: 4150W
- Temperatura de evaporación: 4°C
- Refrigerante: R-513A

Por medio de la calculadora Intarcon hace una selección de modelos que se adaptan en mayor o menor medida a los parámetros exigidos.

Modelo	Compresor	Potencia frigorífica	Potencia absorbida	COP	Dim.
MDF-NY-1053	FH4518Y	4407 W	1.83 kW	2.40	106%
MDF-NY-1074	FH4525Y	5811 W	2.46 kW	2.36	140%
MDF-SY-1021	ZB21	5370 W	1.77 kW	3.03	129%
MDH-NY-3074	FH4525Y	5531 W	2.49 kW	2.22	133%
MDH-SY-3021	ZB21	4978 W	1.96 kW	2.54	120%

Seleccionamos la primera opción.

A continuación se exponen las principales características del equipo seleccionado.

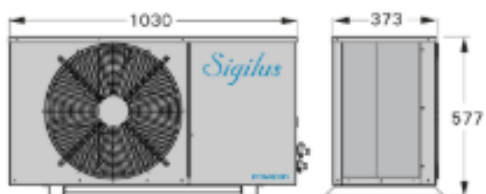
Unidad condensadora para refrigeración a temperatura positiva, en construcción silenciosa, con compresor hermético alternativo con condensador axial.



Prestaciones			
Potencia frigorífica	5675W	Potencia absorbida:	2,47 kW
Intensidad nominal	13,4 A	Intensidad máxima:	16 A
Caudal de aire condensador	1700 m ³ /h	Alimentación eléctrica:	230V.1.50Hz
Rendimiento COP total	2,30 W		

Parámetros de funcionamiento			
Temperatura de condensación	50,8	Temperatura de descarga:	72,5
Temperatura de líquido subenfriado:	11,7	Caudal de refrigerante:	0,047 Kg/s
Coficiente UA condensador:	903,7 W/K	Pérdida de carga en el condensador:	2,4

Dimensiones			
Largo:	1030 mm	Conexiones frigoríficas	1/4"-3/4"
Ancho:	373 mm	Nivel de presión sonora a 10m	35 dB(A)
Alto:	577 mm		
Peso	90 Kg		



3º Ciclo: SALA DE ELABORACIÓN:

Datos:

Ciclo Frigorífico R-513 A	
Refrigerante:	R-513A
Temperatura de condensación:	53,80°C
Temperatura de evaporación:	4°C
Potencia Frigorífica:	3,13 kW
Caudal másico de refrigerante:	0,027 Kg/s

Selección de diámetros	
Tubería de líquido:	1/4"
Tubería de aspiración:	5/8"
Tubería de descarga:	1/2"

TUBERÍA DE ASPIRACIÓN- TUBERÍA DE GAS			
Diámetro nominal	5/8"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Pérdida de presión:	-11	Pérdida de temperatura:	1,3
Temperatura de aspiración:	10,3	Temperatura de vapor saturado:	3,1
Comprobación de pérdida de potencia			
Pérdida de capacidad del compresor:	4%	%Pérdidas de frío:	1%
Comprobación de arrastre de aceite			
Velocidad del refrigerante:	9,4 m/s	Velocidad mínima de arrastre:	2,1 m/s
Comprobación de condensaciones			
Temperatura superficial:	21,5°C	Temperatura de rocío:	10,5°C

TUBERÍA DE LÍQUIDO			
Diámetro nominal	1/4"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Velocidad del refrigerante:	1,4 m/s	Pérdida de presión	-55
Temperatura en la válvula de expansión	47,8°C	Subenfriamiento en la válvula de expansión	1
Comprobación de pérdida de potencia			
Ganancia o pérdida de frío	1%		
Comprobación de condensaciones			
Temperatura superficial:	48,6°C	Temperatura de rocío:	10,5°C
Cálculo de carga			
Carga de refrigerante	0,19 kg		

TUBERÍA DE DESCARGA			
Diámetro nominal	1/2"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Pérdida de presión	-9	Temperatura de vapor saturado	53,5
Comprobación de arrastre de aceite			
Velocidad el refrigerante	4,0 m/s	Velocidad mínima de arrastre	0,9 m/s

UNIDADES EVAPORADORAS

La elección del equipo evaporador se hace en función de la mayor adaptación a los parámetros exigidos, es decir:

- Temperatura de la cámara: 10°C
- Potencia frigorífica: 3130 W
- Humedad relativa: 75%
- Refrigerante: R-513A

Por medio de la calculadora Intarcon hace una selección de modelos que se adaptan en mayor o menor medida a los parámetros exigidos.

Modelo	Refrigerante	Potencia frigorífica	Paso de aleta	Caudal de aire	DT1 ev.	Dim.
AJB-NY-4	R513A	4093 W	3.8 mm	2800 m3/h	6.0 K	131%
AJC-NY-3425	R513A	3635 W	3.8 mm	2800 m3/h	6.0 K	116%
AKC-NY-1135	R513A	3334 W	3.8 mm	2125 m3/h	6.0 K	107%
AKC-NY-2235	R513A	5548 W	3.8 mm	4000 m3/h	6.0 K	177%
AKC-NY-3235	R513A	6498 W	3.8 mm	4450 m3/h	6.0 K	208%

Seleccionamos la tercera opción, ya que las dos primeras están diseñadas para una potencia frigorífica mayor a la deseada.

A continuación se exponen las principales características del equipo seleccionado.

Unidad evaporadora industrial de tipo cúbico, para refrigeración a alta temperatura, equipada con válvula de expansión termostática y válvula solenoide, diseñada para refrigerante HFC R-513A.



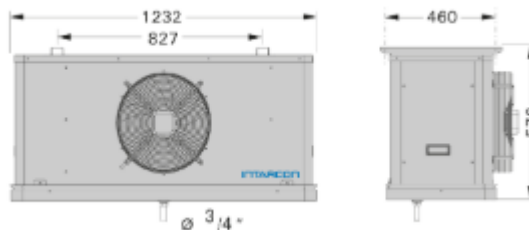
Prestaciones			
Potencia frigorífica	3131 W	Potencia frigorífica sensible	2647W
Caudal de aire	2125 m³/h	Caudal de agua condensada	0,69 l/h
Temp. De salida del aire	6°C	Humedad relativa de salida	94%
Flujo másico de refrigerante	0,022 kg/s		

Parámetros de funcionamiento			
Temperatura de aleta	4,9	Eficiencia en aleta	80%
Coeficiente de intercambio	945 W/K	Temperatura de expansión del refrigerante	4,4

Características físicas	
Marca de evaporador:	INTARCON
Modelo de evaporador:	AKC-NY-1135
Paso de aleta:	3,8 mm
Superficie aleteada:	25,2 m ²
Volumen interno:	5,4 l

Características eléctricas		
Alimentación	400 V.3	Potencia absorbida: 0,16
Intensidad nominal	0,3 A	

Dimensiones			
Largo:	1232	Conexiones frigoríficas	3/8"- 7/8"
Ancho:	465		
Alto:	576		
Peso	56 kg		



UNIDAD CONDENSADORA

La elección del equipo evaporador se hace en función de la mayor adaptación a los parámetros exigidos, es decir:

- Temperatura de la cámara: 10°C
- Potencia frigorífica: 3130W
- Temperatura de evaporación: 4°C
- Refrigerante: R-513A

Por medio de la calculadora Intarcon hace una selección de modelos que se adaptan en mayor o menor medida a los parámetros exigidos.

Modelo	Compresor	Potencia frigorífica	Potencia absorbida	COP	Dim.
MDF-NY-1033	CAJ4511Y	2996 W	1.14 kW	2.63	96%
MDF-NY-1053	FH4518Y	4407 W	1.83 kW	2.40	141%
MDH-NY-2053	FH4518Y	3776 W	1.95 kW	1.94	121%
MDH-SY-2015	ZB15	3478 W	1.49 kW	2.33	111%

Seleccionamos la segunda opción.

A continuación se exponen las principales características del equipo seleccionado.

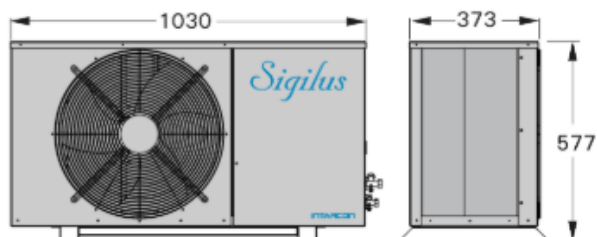
Unidad condensadora para refrigeración a temperatura positiva, en construcción silenciosa, con compresor hermético alternativo con condensador axial.



Prestaciones			
Potencia frigorífica	4407W	Potencia absorbida:	1,83 kW
Intensidad nominal	10 A	Intensidad máxima:	12 A
Caudal de aire condensador	1700 m ³ /h	Alimentación eléctrica:	230V.1.50Hz
Rendimiento COP total	2,40 W		

Parámetros de funcionamiento			
Temperatura de condensación	45,0	Temperatura de descarga:	69,9
Temperatura de líquido subenfriado:	104,8	Caudal de refrigerante:	0,034 Kg/s
Coefficiente UA condensador:	999,8 W/K	Pérdida de carga en el condensador:	1,6

Dimensiones			
Largo:	1030 mm	Conexiones frigoríficas	1/4"-3/4"
Ancho:	373 mm	Nivel de presión sonora a 10m	28 dB (A)
Alto:	577 mm		
Peso	88 Kg		



4º Ciclo: CÁMARA DE PRODUCTO TERMINADO:

Datos:

Ciclo Frigorífico R-513 A		Selección de diámetros	
Refrigerante:	R-513A	Tubería de líquido:	3/8"
Temperatura de condensación:	53,80°C	Tubería de aspiración:	7/8"
Temperatura de evaporación:	-4°C	Tubería de descarga:	5/8"
Potencia Frigorífica:	9,57 kW		
Caudal másico de refrigerante:	0,082 Kg/s		

TUBERÍA DE ASPIRACIÓN- TUBERÍA DE GAS			
Diámetro nominal	7/8"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Pérdida de presión:	-14	Pérdida de temperatura:	0,3
Temperatura de aspiración:	9,3	Temperatura de vapor saturado:	2,8
Comprobación de pérdida de potencia			
Pérdida de capacidad del compresor:	5%	%Pérdidas de frío:	1%
Comprobación de arrastre de aceite			
Velocidad del refrigerante:	13,9 m/s	Velocidad mínima de arrastre:	2,5 m/s
Comprobación de condensaciones			
Temperatura superficial:	18,30 °C	Temperatura de rocío:	6°C

TUBERÍA DE LÍQUIDO			
Diámetro nominal	5/16"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Velocidad del refrigerante:	1,6 m/s	Pérdida de presión	-36
Temperatura en la válvula de expansión	48,2°C	Subenfriamiento en la válvula de expansión	1
Comprobación de pérdida de potencia			
Ganancia o pérdida de frío	1%		
Comprobación de condensaciones			
Temperatura superficial:	48,5°C	Temperatura de rocío:	6°C
Cálculo de carga			
Carga de refrigerante	0,51 kg		

TUBERÍA DE DESCARGA			
Diámetro nominal	5/8"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Pérdida de presión	-22 m/s	Temperatura de vapor saturado	53,1
Comprobación de arrastre de aceite			
Velocidad el refrigerante	7,6 m/s	Velocidad mínima de arrastre	1 m/s

UNIDADES EVAPORADORAS

La elección del equipo evaporador se hace en función de la mayor adaptación a los parámetros exigidos, es decir:

- Temperatura de la cámara: 2°C
- Potencia frigorífica: 9570W
- Humedad relativa: 85%
- Refrigerante: R-513A

Por medio de la calculadora Intarcon hace una selección de modelos que se adaptan en mayor o menor medida a los parámetros exigidos.

Modelo	Refrigerante	Potencia frigorífica	Paso de aleta	Caudal de aire	DT1 ev.	Dim.
MKC-NY-4435	R513A	9778 W	6 mm	8300 m3/h	6.0 K	102%
MKH-NY-2150	R513A	9176 W	5 mm	6400 m3/h	6.0 K	96%
MKH-NY-1245	R513A	12771 W	5 mm	8800 m3/h	6.0 K	133%
MKH-NY-2250	R513A	18851 W	5 mm	12800 m3/h	6.0 K	197%
MKH-NY-1345	R513A	18724 W	5 mm	13200 m3/h	6.0 K	196%

Seleccionamos la primera opción.

A continuación se exponen las principales características del equipo seleccionado.

Unidad evaporadora industrial de tipo cúbico, para refrigeración a temperatura positiva, equipada con válvula de expansión termostática y válvula solenoide, diseñada para refrigerante HFC R-513A.



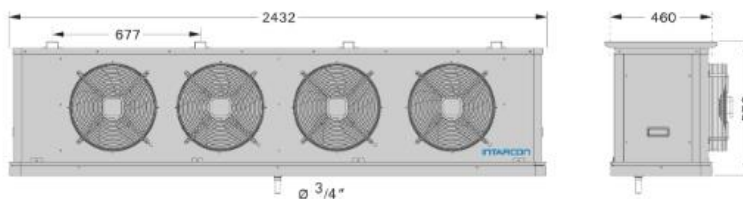
Prestaciones			
Potencia frigorífica	9735 W	Potencia frigorífica sensible	7024W
Caudal de aire	8300 m³/h	Caudal de agua condensada	3,43 l/h
Temp. De salida del aire	-0,4°C	Humedad relativa de salida	92%
Flujo másico de refrigerante	0,070 kg/s		

Parámetros de funcionamiento			
Temperatura de aleta	-2,3	Eficiencia en aleta	77%
Coeficiente de intercambio	2513 W/K	Temperatura de expansión del refrigerante	-2,7

Características físicas	
Marca de evaporador:	INTARCON
Modelo de evaporador:	MKC-NY-4435
Paso de aleta:	6,0 mm
Superficie aleteada:	42,3 m ²
Volumen interno:	13,1 l

Características eléctricas		
Alimentación	400 V.3	Potencia absorbida: 0,65
Intensidad nominal	1,2 A	

Dimensiones			
Largo:	2432	Conexiones frigoríficas	1/2".1 3/8"
Ancho:	465		
Alto:	576		
Peso	118kg		



UNIDAD CONDENSADORA

La elección del equipo evaporador se hace en función de la mayor adaptación a los parámetros exigidos, es decir:

- Temperatura de la cámara: 2°C
- Potencia frigorífica: 9570W
- Temperatura de evaporación: -4°C
- Refrigerante: R-513A

Por medio de la calculadora Intarcon hace una selección de modelos que se adaptan en mayor o menor medida a los parámetros exigidos.

Modelo	Compresor	Potencia frigorífica	Potencia absorbida	COP	Dim.
MDF-NY-3171	MTZ100-4	9692 W	4.58 kW	2.11	101%
MDF-VY-3171	MTZ100-4	9692 W	4.58 kW	2.11	101%
MDF-SY-3057	ZB57	9612 W	4.33 kW	2.22	100%
MDH-NY-5171	MTZ100-4	9678 W	4.83 kW	2.00	101%
MDH-NY-5215	MTZ125-4	11402 W	5.54 kW	2.06	119%
MDH-SY-5057	ZB57	9622 W	4.59 kW	2.10	101%
MDV-NY-50171	MTZ100-4	9678 W	4.83 kW	2.00	101%
MDV-NY-50215	MTZ125-4	11376 W	5.55 kW	2.05	119%
MDV-VY-50171	MTZ100-4	9678 W	4.83 kW	2.00	101%
MDV-VY-50215	MTZ125-4	11376 W	5.55 kW	2.05	119%

Seleccionamos la primera opción.

A continuación se exponen las principales características del equipo seleccionado.

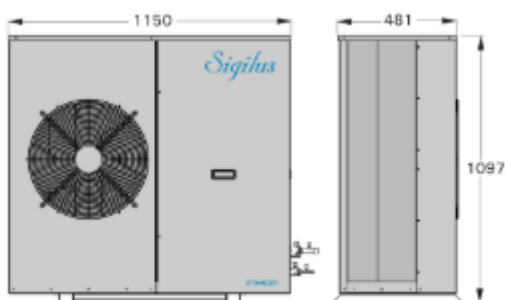
Unidad condensadora para refrigeración a temperatura positiva, en construcción silenciosa, con compresor hermético alternativo con condensador axial.



Prestaciones			
Potencia frigorífica	9515W	Potencia absorbida:	4.60 kW
Intensidad nominal	8,3A	Intensidad máxima:	23 A
Caudal de aire condensador	4000 m ³ /h	Alimentación eléctrica:	400V.3.50Hz
Rendimiento COP total	2,07 W		

Parámetros de funcionamiento			
Temperatura de condensación	46,3	Temperatura de descarga:	76,1
Temperatura de líquido subenfriado:	41,4	Caudal de refrigerante:	0,077 Kg/s
Coeficiente UA condensador:	1986,8 W/K	Pérdida de carga en el condensador:	1,9

Dimensiones			
Largo:	1150 mm	Conexiones frigoríficas	3/8"- 1 1/8"
Ancho:	481 mm	Nivel de presión sonora a 10m	41 dB(A)
Alto:	1097 mm		
Peso	100 Kg		



5º Ciclo: SALA DE ENVASADO:

Datos:

Ciclo Frigorífico R-513 A		Selección de diámetros	
Refrigerante:	R-513A	Tubería de líquido:	1/4"
Temperatura de condensación:	53,80°C	Tubería de aspiración:	5/8"
Temperatura de evaporación:	6°C	Tubería de descarga:	1/2"
Potencia Frigorífica:	3,12 kW		
Caudal másico de refrigerante:	0,026 Kg/s		

TUBERÍA DE ASPIRACIÓN- TUBERÍA DE GAS			
Diámetro nominal	5/8"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Pérdida de presión:	-10	Pérdida de temperatura:	0,8
Temperatura de aspiración:	11,8	Temperatura de vapor saturado:	5,3
Comprobación de pérdida de potencia			
Pérdida de capacidad del compresor:	3%	%Pérdidas de frío:	1%
Comprobación de arrastre de aceite			
Velocidad del refrigerante:	8,6 m/s	Velocidad mínima de arrastre:	2,0 m/s
Comprobación de condensaciones			
Temperatura superficial:	18°C	Temperatura de rocío:	6°C

TUBERÍA DE LÍQUIDO			
Diámetro nominal	1/4"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Velocidad del refrigerante:	1,4 m/s	Pérdida de presión	-54
Temperatura en la válvula de expansión	47,6°C	Subenfriamiento en la válvula de expansión	1
Comprobación de pérdida de potencia			
Ganancia o pérdida de frío	2%		
Comprobación de condensaciones			
Temperatura superficial:	48,6°C	Temperatura de rocío:	6°C
Cálculo de carga			
Carga de refrigerante	0,19 kg		

TUBERÍA DE DESCARGA			
Diámetro nominal	1/2"		
Comprobación de pérdidas de carga:			
Pérdida de presión	-9	Temperatura de vapor saturado	53,6
Comprobación de arrastre de aceite			
Velocidad el refrigerante	3,9 m/s	Velocidad mínima de arrastre	0,9 m/s

UNIDADES EVAPORADORAS

La elección del equipo evaporador se hace en función de la mayor adaptación a los parámetros exigidos, es decir:

- Temperatura de la cámara: 12°C
- Potencia frigorífica: 3120W
- Humedad relativa: 90%
- Refrigerante: R-513A

Por medio de la calculadora Intarcon hace una selección de modelos que se adaptan en mayor o menor medida a los parámetros exigidos.

Modelo	Refrigerante	Potencia frigorífica	Paso de aleta	Caudal de aire	DT1 ev.	Dim.
AJB-NY-3	R513A	3365 W	3.8 mm	1500 m3/h	6.0 K	108%
AJB-NY-4	R513A	5737 W	3.8 mm	2800 m3/h	6.0 K	184%
AJC-NY-2225	R513A	3448 W	3.8 mm	1650 m3/h	6.0 K	111%
AJC-NY-2325	R513A	4114 W	3.8 mm	2250 m3/h	6.0 K	132%
AJC-NY-3425	R513A	5120 W	3.8 mm	2800 m3/h	6.0 K	164%

Seleccionamos la primera opción.

A continuación se exponen las principales características del equipo seleccionado.

Unidad evaporadora industrial de tipo cúbico, para refrigeración a temperatura positiva, equipada con válvula de expansión termostática y válvula solenoide, diseñada para refrigerante HFC R-513A.



Prestaciones			
Potencia frigorífica	3350 W	Potencia frigorífica sensible	1863W
Caudal de aire	1500 m³/h	Caudal de agua condensada	2,12 l/h
Temp. De salida del aire	8,4°C	Humedad relativa de salida	98%
Flujo másico de refrigerante	0,023 kg/s		

Parámetros de funcionamiento			
Temperatura de aleta	7,3	Eficiencia en aleta	68%
Coeficiente de intercambio	894 W/K	Temperatura de expansión del refrigerante	6,2

Características físicas	
Marca de evaporador:	INTARCON
Modelo de evaporador:	AJB-NY-3
Paso de aleta:	3,8 mm
Superficie aleteada:	17,4 m ²
Volumen interno:	3,3 l

Características eléctricas		
Alimentación	230 V.1	Potencia absorbida
Intensidad nominal	1,1 A	

Dimensiones			
Largo:	1650 mm	Conexiones frigoríficas	1/4"- 7/8"
Ancho:	510 mm		
Alto:	200mm		
Peso	45 kg		



UNIDAD CONDENSADORA

La elección del equipo evaporador se hace en función de la mayor adaptación a los parámetros exigidos, es decir:

- Temperatura de la cámara: 10°C
- Potencia frigorífica: 3120W
- Temperatura de evaporación: 6°C
- Refrigerante: R-513A

Por medio de la calculadora Intarcon hace una selección de modelos que se adaptan en mayor o menor medida a los parámetros exigidos.

Modelo	Compresor	Potencia frigorífica	Potencia absorbida	COP	Dim.
MDF-NY-1033	CAJ4511Y	3236 W	1.18 kW	2.74	104%
MDF-NY-1053	FH4518Y	4784 W	1.92 kW	2.49	153%
MDH-NY-2053	FH4518Y	4061 W	2.06 kW	1.97	130%
MDH-SY-2015	ZB15	3712 W	1.55 kW	2.40	119%
MDH-SY-3021	ZB21	5313 W	2.03 kW	2.62	170%

Seleccionamos la primera opción.

A continuación se exponen las principales características del equipo seleccionado.

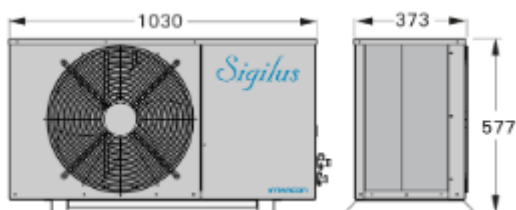
Unidad condensadora para refrigeración a temperatura positiva, en construcción silenciosa, con compresor hermético alternativo con condensador axial.



Prestaciones			
Potencia frigorífica	3236 W	Potencia absorbida:	1,18 kW
Intensidad nominal	6,4 A	Intensidad máxima:	9 A
Caudal de aire condensador	1700 m ³ /h	Alimentación eléctrica:	230V.1.50Hz
Rendimiento COP total	2,74 W		

Parámetros de funcionamiento			
Temperatura de condensación	45,5	Temperatura de descarga:	65
Temperatura de líquido subenfriado:	41,8	Caudal de refrigerante:	0,025 Kg/s
Coefficiente UA condensador:	480 W/K	Pérdida de carga en el condensador:	0,,7

Dimensiones			
Largo:	1030 mm	Conexiones frigoríficas	1/4"-5/8"
Ancho:	373 mm	Nivel de presión sonora a 10m	23 dB(A)
Alto:	577 mm		
Peso	76 Kg		



MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.5. Instalación eléctrica.

Índice: Anejo 5.5. Instalación eléctrica.

1. Introducción	1
2. Normativa	1
3. Partes constitutivas de la instalación:.....	2
3.1. Acometida	2
3.2. Cuadro general de protección y de medida (CGPM).	2
3.3. Línea de derivación individual	3
3.4. Cuadro del interruptor de potencia (ICP)	3
3.5. Cuadro general de mando y protección (DGMP)	3
3.6. Toma a tierra	3
4. Cálculo de la instalación.	4
4.1 Necesidades eléctricas.....	4
4.1.1 Alumbrado.	4
4.2 Necesidades de tomas de corriente	13
4.3. Necesidades de fuerza de la maquinaria.....	14
4.4 Alumbrado de emergencia.....	15
5. Determinación de los diferentes circuitos	16
6. Cálculo del cableado.....	20
7. Cálculo y dimensiones	22
6. Protecciones	25
6.1 Protección frente contactos indirectos	25
6.2. Protección contra sobrecargas	25
6.3. Protecciones sobre contra tensiones	26

1. Introducción

El diseño de la instalación eléctrica tiene como objetivo, proporcionar el suministro de energía eléctrica para la alimentación de los receptores instalados en la industria. Como son la iluminación, las tomas de corriente, el alumbrado de emergencia, así como las líneas de fuerza para los equipos.

La industria estará dotada de los medios necesarios para el manejo y protección de la instalación.

La instalación está diseñada cumpliendo la normativa vigente, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para Instrucciones Técnicas complementarias (ITC) del RD 842/2002, del 2 de Agosto.

Se deben cumplir las normas establecidas para la compañía encargada del suministro de energía. La energía suministrada llegará a la industria a través de una acometida hasta donde se encuentran una centralización de contadores.

El suministro se realiza a una tensión de 400V entre fases y 230V entre fases y neutro.

2. Normativa

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

3. Partes constitutivas de la instalación:

La instalación eléctrica constará de:

- Acometida
- Cuadro general de protección y de medida (CGPM).
- Línea de derivación individual.
- Cuadro del interruptor de potencia (ICP)
- Cuadro general de mando y protección (DGMP)
- Alumbrado de emergencia
- Toma de tierra
- Determinación de los circuitos

3.1. Acometida

La acometida es el punto a través del cual conectan las cajas generales de protección, desde las que se derivan los medios de enlace, por medio de los cuales se alimentan las instalaciones interiores.

La instalación de la acometida se realizará teniendo en cuenta la ITC-BT-11.

La acometida se realizará teniendo en cuenta el trazado más corto. Los cables estarán enterrados en zanjas a 0,7 metros, la parte superior de los cables estará formada por una capa de PVC que les proteja a lo largo del recorrido.

3.2. Cuadro general de protección y de medida (CGPM).

El cuadro general de protección es el cual que acomete la línea de alimentación y del cual derivan otras líneas. La instalación del cuadro general de protección y medida se realizará teniendo en cuenta la conforme a la ITC-BT-13.

En esta caja se instalarán los elementos de protección de la línea general. Se situará sobre la fachada exterior de la industria, con acceso público y con acceso a la empresa suministradora.

3.3. Línea de derivación individual

La línea de derivación individual es la línea que enlaza la caja general de protección y el cuadro general de mando y protección.

Los cables serán de cobre, con aislamiento de polietileno reticulado. Estos cables poseen propiedades contra incendios para asegurar la estructura del edificio.

3.4. Cuadro del interruptor de potencia (ICP)

Este cuadro consiste en limitadores que interrumpen el suministro de la energía cuando el consumo supera la potencia contratada por la empresa administradora.

El interruptor se colocará en una caja en un compartimento independiente y salvaguardado de manipulaciones. La cual podrá situarse en el mismo cuadro de los dispositivos generales de mando y protección.

3.5. Cuadro general de mando y protección (DGMP)

El cuadro General de Mando y Protección se ajustan a las normas UNE-20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN 50.102.

Este cuadro se sitúa a una altura a nivel del suelo entre 1,4 y 2 metros. De este cuadro parten las líneas hasta los cuadros secundarios. Habrá cuatro cuadros generales los cuales poseen dispositivos de protección, mediante interruptores magnetotermicos y diferenciales.

3.6. Toma a tierra

La puesta a tierra se establece con el objeto de limitar la tensión que presentan las masas metálicas con respecto a tierra.

El sistema de puesta a tierra tiene como objetivo:

- Limitar la tensión que presentan las masas metálicas respecto a tierra.
- Asegurar actuación de las protecciones.
- Eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material eléctrico utilizado.

Hay dos tipos de protecciones que dependen de la puesta a tierra, para su correcto funcionamiento, que son la protección contra sobretensiones transitorias (protección

de equipos), y protección diferencial contra contactos indirectos (protección de personas).

Elementos que forman una puesta a tierra

- **Electrodos o picas:** Son elementos metálicos, enterrados y en contacto eléctrico en el suelo o empotradas en hormigón que esté en contacto con la tierra en una gran superficie. Son los encargados de canalizar las corrientes de que procedan de la instalación o de descargas eléctricas, llamados anillos. Se utilizarán cuatro picas de acero de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, unidas mediante cable de cobre.
- **Línea de enlace con tierra:** Conductor conectado a los electrodos. Del borne principal de tierra saldrá la línea de enlace con tierra (LET), que enlazará con el anillo o los electrodos de puesta a tierra.
- **Bornes de puesta a tierra:** conexión entre la línea de enlace y los distintos conductores de protección.
- **Línea principal de tierra y derivaciones:** La línea principal de tierra, así como sus derivaciones y los conductores de protección, tienen por objetivo unir las masas con la puesta a tierra del edificio.
- **Conductores de Protección:** Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra los contactos indirectos.

4. Cálculo de la instalación.

4.1 Necesidades eléctricas.

Esta instalación se inicia en el cuadro general de mando y protección. De dichos cuadros salen circuitos de fuerza y alumbrado, circulando por circuitos independientes. Se disponen por medio de canalizaciones, las cuales se encuentran a una distancia superior a 10 cm del resto de canalizaciones.

4.1.1 Alumbrado.

Este anejo tiene como objeto el diseño y el cálculo de la instalación de iluminación del interior y exterior de la nave. Conociendo así los puntos de luz necesarios en cada sala de la industria teniendo en cuenta la actividad que se desarrolla en cada una de estas.

Se van a calcular los puntos de luz necesarios, tanto en el interior como en el exterior de la nave, teniendo en cuenta la funcionalidad y la estética de estas.

4.1.1.1 Metodología para el cálculo del alumbrado de interior.

Primero se calculará el índice del local (K) mediante la longitud, anchura y la distancia vertical del plano útil de trabajo.

A continuación se calculará el método de flujo total a instalar y así conocer el número de luminarias por flujo de cada sala.

4.1.1.2 Proceso de cálculo.

➤ **Índice del local (K):**

$$K = (l \times a) / hu \times (l + a)$$

Donde:

- l: longitud del local (m).
- a: anchura del local (m).
- hu: altura del local desde la superficie media hasta el lugar donde se encuentra situada la luminaria (m).
- H: Altura de la sala.
- x: Superficie de medida; es el nivel de iluminación que se mide en una superficie horizontal a 0,85 m del suelo.

➤ **Flujo luminoso necesario:**

$$\Phi_{\tau} = (E \times S) / (Fm \times Fu)$$

Donde:

- Φ_{τ} = Flujo total a instalar
- E: nivel medio de iluminación requerido para cada sala (lux).
- S: superficie a iluminar en la sala (m²).
- Fm= factor de mantenimiento. Dicho factor depende del tipo de ambiente.
- Fu = Factor de uso, que depende del tipo de lámparas y pantallas, de la reflectividad del techo y paredes y de las características geométricas del local.

Cálculo de la iluminación interior:

➤ **Necesidades de iluminación por zonas:**

Las necesidades de iluminación varía de unas estancias a otras ya que hay se tiene en cuenta la actividad a desarrollar.

Tabla 1: Necesidades de iluminación por zonas.

Zona	Superficie (m)	Altura (m)	E (lux)
Cámara de materias primas	109,704	5	100
Sala de obrador	100,96	5	200
Sala de elaboración	58,80	5	200
Cámara de producto terminado	113,71	5	100
Pasillo 1	172,88	5	100
Sala de materias primas	96,41	5	100
Sala de limpieza	34,33	5	100
Sala de máquinas	41,65	5	100
Sala de calidad I+D	18,40	3	200
Laboratorio	20,66	3	300
Baño y vestuario femenino	22,28	3	100
Comedor	15,48	3	150
Pasillo 2	23,05	3	100
Pasillo 3	11,58	3	100
Baño y vestuario masculino	20,45	3	100
Baño de minusválidos	6,24	3	100
Oficina	12,77	3	300
Sala de envasado	51,80	5	200
Sala de administración	32,65	3	300
Almacén de material auxiliar	43,20	5	100

4.1.1.3 Lámparas y luminarias a utilizar

Según las necesidades y características de las salas, se van a utilizar distintos tipos de luminarias.

❖ LÁMPARAS CAMPANA PARA LA ZONA DE PRODUCCIÓN Y ALMACENES

Campana LED Industrial con LEDs de alto rendimiento, Equivalente incandescente

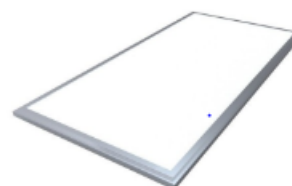
Potencia: 200W
Voltaje: AC 100-240 V
Tipo Led: SMD2835 2D
Largo (mm): 390 mm
Ancho (mm): 390 mm
Altura (mm): 180 mm
Certificados: RoHS - CE / IP20
Flujo luminoso: 26000 lm



❖ LÁMPARAS PARA OFICINA, SALA DE ADMINISTRACIÓN, LABORATORIO, SALA DE CALIDAD I+D, BAÑOS Y VESTUARIOS, BAÑO MINUSVÁLIDOS Y COMEDOR.

Panel Led Quatro 60x120 72W.

Potencia: 72 W
Voltaje: AC 100-240 V
Tipo Led: SMD2835
Largo (mm): 1190 mm
Ancho (mm): 595 mm
Altura (mm): 9 mm
Certificados: RoHS - CE / IP20
Flujo luminoso: 5000lm



➤ Cálculo del número de lámparas:

A continuación se presentan los cálculos para obtener el número de luminarias necesarias en cada sala, los cuales son aplicables al resto de la planta.

Se realizan los cálculos pertinentes para hallar el índice del local (K) según la fórmula indicada anteriormente;

A) Cálculo del índice del local (K):

$$K = (l \times a) / hu \times (l + a)$$

$$hu = 4/5 \times h' = 4/5 \times (h - 0,85)$$

Donde:

hu: Distancia hasta la luminaria (m)

h': Distancia entre el plano de trabajo y el techo

h: Altura total

Ejemplo de cálculo: CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS

-Superficie: 107,53m
 -Altura: 5m
 -Longitud: 9,69m
 -Anchura: 11,12m

$$K = (5 \times 11,16) / hu \times (9,69 + 11,12)$$

$$hu = 4/5 \times h' = 4/5 \times (5 - 0,85) = 3,32$$

$$K = (9,69 \times 11,12) / 3,32 \times (9,69 + 11,12) = 1,57$$

Tabla 2: Cálculo de Índice del local K.

Zona	Superficie (m)	Altura (m)	L (m)	a(m)	hu	K
Cámara de materias primas	107,53	5	9,69	11,12	3,32	1,56
Sala de obrador	99,92	5	9,69	10,33	3,32	1,51
Sala de elaboración	58,16	5	9,69	6,01	3,32	1,12
Cámara de producto terminado	118,55	5	9,69	12,26	3,32	1,63
Pasillo 1	23,63	5	10,6	2,2	3,32	0,55
Sala de materias primas	100	5	10,18	9,83	3,32	1,51
Sala de limpieza	35,6	5	10,18	3,48	3,32	0,78
Sala de máquinas	45,44	5	10,18	4,47	3,32	0,94
Sala de calidad I+D	18,38	3	3,8	4,83	1,72	1,24
Laboratorio	20,38	3	4,21	4,83	1,72	1,31
Baño y vestuario femenino	24,7	3	6,05	4,07	1,72	1,41
Comedor	16,26	3	4	4,07	1,72	1,17
Pasillo 2	12,82	3	7,85	1,6	1,72	0,77
Pasillo 3	187,3	3	40,13	4,03	1,72	2,13
Baño y vestuario masculino	20,59	3	3,66	5,7	1,72	1,30
Baño de minusválidos	8,3	3	4,12	2	1,72	0,78
Oficina	14,78	3	4,12	3,57	1,72	1,11
Sala de envasado	55,02	5	3,66	15,01	3,32	0,89
Sala de administración	41,43	3	6,45	6,81	1,72	1,93
Almacén de material auxiliar	46,98	5	6,45	7,3	3,32	1,03

B) Cálculo del flujo luminoso necesario:

Se realizan los cálculos pertinentes para hallar el flujo luminoso (Φ_{τ}) según la fórmula indicada anteriormente;

$$\Phi_{\tau} = (E \times S) / (Fm \times Cu)$$

Donde:

Φ_{τ} = Flujo total a instalar.

E: nivel medio de iluminación requerido para cada sala (lux).

S: superficie a iluminar en la sala (m2).

Fm= factor de mantenimiento. Dicho factor depende del tipo de ambiente. Así como de la limpieza de la luminaria y de la instalación y tiene en cuenta la pérdida del flujo luminoso.

Oscila entre **0,5 y 0,8** en función de:

- Si la instalación tiene un menor mantenimiento con sustitución de lámparas rotas y limpiezas esporádicas que corresponderían a un coeficiente Fm= 0,5.
- Si el mantenimiento es aceptable y se realiza con mayor frecuencia, el coeficiente sería de Fm= 0,7.
- Si el mantenimiento es bueno y se sustituye las lámparas aproximadamente cada 7.000 horas de funcionamiento Fm= 0,8.

Cu = Factor de uso, que depende del tipo de lámparas y de las características geométricas del local. **Fu**= Rendimiento del local x Rendimiento de la luminaria.

Rendimiento del local: (η local) Se obtiene a partir de los valores tabulados DIN 5040, donde se relaciona el índice del local con las características de la sala.

De la tabla se elige la columna 2 dentro de de techo claro, paredes claras y suelo oscuro.

Indice 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

Ejemplo de cálculo: CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS

E= 100 lux
 S= 109,70 m
 Fm= 0,7
 K= 1,5
 η local= 0,49
 Cu= 0,49 x 0,98= 0,4

$$\Phi_{\tau} = (E \times S) / (Fm \times Cu)$$

$$\Phi_{\tau} = (100 \times 109,70) / (0,7 \times 0,4) = 39178,57$$

Tabla 3: Cálculo del flujo luminoso necesario.

Zona	S (m)	Altura (m)	E (lux)	K	η local	η luminaria	Cu	Fm	Ft	FI
Cámara de materias primas	107,53	5	100	1,56	0,49	0,98	0,48	0,7	32002,98	26000
Sala de obrador	99,92	5	200	1,51	0,49	0,98	0,48	0,8	52041,67	26000
Sala de elaboración	58,16	5	200	1,12	0,37	0,98	0,36	0,8	40388,89	26000
Cámara de producto terminado	118,55	5	100	1,63	0,49	0,98	0,48	0,7	35282,74	26000
Pasillo 1	23,63	5	100	0,55	0,49	0,98	0,48	0,7	7032,74	5000
Sala de materias primas	100	5	100	1,51	0,49	0,98	0,48	0,7	29761,90	26000
Sala de limpieza	35,6	5	100	0,78	0,49	0,98	0,48	0,7	10595,24	26000
Sala de máquinas	45,44	5	100	0,94	0,58	0,98	0,56	0,7	11591,84	26000
Sala de calidad I+D	18,38	3	200	1,24	0,43	1	0,43	0,8	10686,05	5000
Laboratorio	20,38	3	300	1,31	0,43	1	0,43	0,8	17773,26	5000
Baño y vestuario femenino	24,7	3	100	1,41	0,43	1	0,43	0,7	8205,98	5000
Comedor	16,26	3	150	1,17	0,37	1	0,37	0,8	8239,86	5000
Pasillo 2	12,82	3	100	0,77	0,37	1	0,37	0,7	4949,81	5000
Pasillo 3	187,3	5	100	2,13	0,31	1	0,31	0,7	86313,36	26000
Baño y vestuario masculino	20,59	3	100	1,30	0,43	1	0,43	0,7	6840,53	5000
Baño de minusválidos	8,3	3	100	0,78	0,22	1	0,22	0,7	5389,61	5000
Oficina	14,78	3	300	1,11	0,37	1	0,37	0,8	14979,73	5000
Sala de envasado	55,02	5	200	0,89	0,31	0,98	0,30	0,8	45850,00	26000
Sala de administración	41,43	3	300	1,93	0,58	1	0,58	0,8	26786,64	5000
Almacén de material auxiliar	46,98	5	100	1,03	0,37	0,98	0,36	0,7	18642,86	26000

Número de puntos de luz y potencia total de cada sala.

Ejemplo de cálculo: SALA DE ELABORACIÓN

El número de puntos de luz se haya mediante:

$N = (\text{Flujo luminoso necesario}) / (\text{Flujo luminoso luminaria}) = 40388,89 / 26000 = 1,55 \approx 2$ lámparas.

El número de luminarias a instalar en la sala de elaboración sería de 2.

Tabla 4: Número de puntos de luz y potencia total de cada sala.

Zona	Ft	Fl	N luminarias	Potencia de la luminaria (W)	Potencia total (W)
Cámara de materias primas	32002,98	26000	2	200	400
Sala de obrador	52041,67	26000	3	200	600
Sala de elaboración	40388,89	26000	2	200	400
Cámara de producto terminado	35282,74	26000	2	200	400
Pasillo 1	7032,74	5000	2	72	144
Sala de materias primas	29761,90	26000	2	200	400
Sala de limpieza	10595,24	26000	1	200	200
Sala de máquinas	11591,84	26000	1	200	200
Sala de calidad I+D	10686,05	5000	3	72	144
Laboratorio	17773,26	5000	4	72	288
Baño y vestuario femenino	8205,98	5000	2	72	144
Comedor	8239,86	5000	2	72	144
Pasillo 2	4949,81	5000	2	72	72
Pasillo 3	86313,36	26000	4	200	800
Baño y vestuario masculino	6840,53	5000	2	72	140
Baño de minusválidos	5389,61	5000	2	72	140
Oficina	14979,73	5000	3	72	216
Sala de envasado	45850,00	26000	2	200	400
Sala de administración	26786,64	5000	6	72	432
Almacén de material auxiliar	18642,86	26000	1	200	200
TOTAL	5864W				

4.1.1.5 Metodología de cálculo de alumbrado exterior:

El cálculo se realiza de la misma manera que en el alumbrado interior. Se situarán las luminarias a una altura de 6,5 metros respecto del suelo.

4.1.1.6 Proceso de cálculo

➤ **Índice del local (K):**

$$K = (45 \times 24) / 4 \times (45 + 24) = 3,91$$

➤ **Flujo luminoso necesario:**

$$F = (60 \times 1080) / (0,76 \times 0,7) = 121804$$

➤ **Necesidades de iluminación:**

$$N = 121804 / 11000 = 11,07 \approx 11 \text{ puntos de luz.}$$

La disposición de estos puntos de luz será de 4 puntos de luz en la parte delantera de la industria, 3 puntos de luz en la parte trasera, y 2 puntos de luz a cada lado de la industria.

4.1.1.7 Luminarias a utilizar

❖ FAROLA DE EXTERIOR

Farola LED Cannes

Potencia: 100W

Voltaje: AC 85-265V

Tipo Led: SMD 3030 3D

Largo (mm): 505 mm

Ancho (mm): 210 mm

Altura (mm): 75 mm

Certificados: CE-RoHS

Flujo luminoso: 11000lm



Tabla 5: Número de luminarias y potencia por sala.

Zona	N luminarias	Potencia de la luminaria (W)	Potencia total (W)
Cámara de materias primas	2	200	400
Sala de obrador	3	200	600
Sala de elaboración	2	200	400
Cámara de producto terminado	2	200	200
Pasillo 1	2	72	144
Sala de materias primas	2	200	400
Sala de limpieza	1	200	200
Sala de máquinas	1	200	200
Sala de calidad I+D	3	72	216
Laboratorio	4	72	288
Baño y vestuario femenino	2	72	144
Comedor	2	72	144
Pasillo 2	2	72	144
Pasillo 3	4	200	800
Baño y vestuario masculino	2	72	144
Baño de minusválidos	2	72	144
Oficina	3	72	216
Sala de envasado	2	200	400
Sala de administración	6	72	432
Almacén de material auxiliar	1	200	200

4.2 Necesidades de tomas de corriente

La potencia consumida por cada enchufe monofásico es de 3000 W, y la potencia consumida por cada cuadro de toma de corriente, que se compone de 2 enchufes monofásicos y 1 enchufe trifásico, es de 13000 W.

Tabla 6. Número de tomas de corriente necesarias por sala.

Zona	N luminarias
Cámara de materias primas	1 cuadro de toma de corriente
Sala de obrador	1 cuadro de toma de corriente
Sala de elaboración	1 cuadro de toma de corriente
Cámara de producto terminado	1 cuadro de toma de corriente
Sala de materias primas	1 cuadro de toma de corriente
Sala de limpieza	1 cuadro de toma de corriente
Sala de máquinas	1 cuadro de toma de corriente
Sala de calidad I+D	5 monofásicos
Laboratorio	5 monofásicos
Baño y vestuario femenino	3 monofásicos
Comedor	4 monofásicos
Baño y vestuario masculino	3 monofásicos
Baño de minusválidos	2 monofásicos
Oficina	2 monofásicos
Sala de envasado	1 cuadro de toma de corriente
Sala de administración	4 monofásicos
Almacén de material auxiliar	2 monofásicos

4.3. Necesidades de fuerza de la maquinaria

Tabla 7. Necesidades de fuerza de la maquinaria.

MAQUINARIA	POTENCIA (kW)
Línea de deshuesado de conos	0,37
Picadora	2,3
Mezcladora	3,7
Embutidora	2,4
Formadora	0,1
Rebozadora-Empanizadora	0,37
Termoselladora	2,3
Paletizadora	7,6
Elevador de carros	1,5
TOTAL	20,64

4.4 Alumbrado de emergencia.

El alumbrado de emergencia es de instalación obligatoria en una industria, según lo expuesto en el REBT, Instrucciones complementarias ITC BT y modificaciones posteriores de estos

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir la norma UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062,

La ubicación y el número de luminarias de emergencia viene definido por el RD 485/1997, que regula el lugar de emplazamiento de estas, debe permitir la visión de al menos una luminaria desde cualquier punto del sector de incendio.

La instalación debe ser fija y los equipos de emergencia van conectados a la red eléctrica a tensión de 220 V, conectados de forma unitaria, con su interruptor automático bipolar y un dispositivo de protección diferencial de 30 mA, recargándose su batería mientras la red aporte tensión.

Estas luminarias se disponen para asegurar, en caso de un fallo en la alimentación por falta de suministro o cuando la tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal, la iluminación en las diferentes salas e iluminar el acceso a las salidas y otros puntos, en caso de que se produjese una evacuación del público.

Existen tres modos de funcionamiento de las luminarias según guía básica alumbrado de emergencia Normalux :

- Alerta: La luminaria de emergencia está a la espera de un fallo de suministro eléctrico para ponerse en funcionamiento.
- Emergencia: Un aparato autónomo de alumbrado de emergencia proporciona alumbrado estando alimentado por su fuente de energía interna, una vez que ha fallado la alimentación normal.
- Reposo: Una luminaria de emergencia que ha sido apagada, mientras la alimentación normal está interrumpida o que ha transcurrido la autonomía o duración asignada y no se ha restablecido la alimentación normal y que en el caso de regreso de la alimentación normal, vuelve automáticamente al estado de alerta.

Se ubicarán un total de 16 luminarias de emergencia en la parte superior de cada puerta de cada sala.

El sistema utilizado está formado por:

❖ LUMINARIA RECTANGULAR FORMADA POR UN FLUORESCENTE LINEAL.

Potencia: 3 W
Tensión: 220-240V AC
Frecuencia: 50-60 Hz
Luminosidad: 200 lm
Fuente Lumínica: SMD5730
Número de LEDs: 6
Clase Energética: A
Dimensiones: 265x106x40 mm
Peso: 250 g



Ilustración 4. Luminarias para el alumbrado de emergencia.

Certificados: CE & RoHS

5. Determinación de los diferentes circuitos

- **CUADRO 1:**

- **Circuito 1 (L1): Iluminación de:**

- La sala de calidad
- Laboratorio

- **Circuito 2 (L2): Iluminación de:**

- Pasillo 3

- **Circuito 3 (L3): Tomas de corriente de:**

- La sala de calidad
- Laboratorio

- **Circuito 4 (L4): Alumbrado de emergencia de:**

- La sala de calidad
- Laboratorio

- **Circuito 5 (L5): Alumbrado de emergencia de:**

- Pasillo 3

- **CUADRO 2:**

- **Circuito 6 (L6): Iluminación de:**

- Cámara de materias primas
- Sala de obrador

- **Circuito 7 (L7): Iluminación de:**

- Sala de elaboración
- Cámara de producto terminado

- **Circuito 8 (L8): Tomas de corriente de:**

- Cámara de materias primas
- Sala de obrador

- **Circuito 9 (L9): Tomas de corriente:**
 - Sala de elaboración
 - Cámara de producto terminado
- **Circuito 10 (L10): Línea de fuerza de de:**
 - Línea de deshuesado de conos
- **Circuito 11 (L11): Línea de fuerza de de:**
 - Picadora
- **Circuito 12 (L12): línea de fuerza de:**
 - Mezcladora
- **Circuito 13 (L13): Línea de fuerza de:**
 - Elevador de carros
- **Circuito 14 (L14): Línea de fuerza de:**
 - Formadora
- **Circuito 15 (L15): Línea de fuerza de:**
 - Embutidora
- **Circuito 16 (L16): Línea de fuerza de:**
 - Rebozadora- Empanizadora
- **Circuito 17 (L17): Instalación frigorífica de:**
 - Cámara de materias primas
- **Circuito 18 (L18): Instalación frigorífica de:**
 - Sala de obrador
- **Circuito 19 (L9): Instalación frigorífica de:**
 - Sala de elaboración
- **Circuito 20 (L20): Instalación frigorífica de:**
 - Cámara de producto terminado
- **Circuito 21 (L21): Alumbrado de emergencia de:**
 - Cámara de materias primas
 - Sala de obrador

➤ **Circuito 22 (L22): Alumbrado de emergencia de:**

- Sala de elaboración
- Cámara de producto terminado

• **CUADRO 3:**

➤ **Circuito 23 (L23): Iluminación de:**

- Sala de materias primas

➤ **Circuito 24 (L24): Iluminación de:**

- Sala de limpieza
- Sala de máquinas/mantenimiento

➤ **Circuito 25 (L25): Iluminación de:**

- Comedor
- Pasillo 1

➤ **Circuito 26 (L26): Alumbrado de emergencia:**

- Almacén de materias primas

➤ **Circuito 27 (L27): Alumbrado de emergencia:**

- Sala de limpieza
- Sala de máquinas/maquinaria

➤ **Circuito 28 (L28): Alumbrado de emergencia:**

- Comedor
- Pasillo 1

➤ **Circuito 29 (L29): Tomas de corriente de:**

- Almacén de materias primas

➤ **Circuito 30 (L30): Tomas de corriente:**

- Sala de limpieza
- Sala de máquinas/maquinaria

➤ **Circuito 31 (L31): Tomas de corriente:**

- Comedor
- Pasillo 1

- **CUADRO 4:**

- **Circuito 32 (L32): Iluminación de:**

- Vestuario masculino y baños
- Vestuario femenino y baños
- Baño de minusválidos
- Pasillo 2

- **Circuito 33 (L33): Iluminación de:**

- Oficina
- Sala de administración

- **Circuito 34 (L34): Iluminación de:**

- Sala de envasado
- Almacén de material auxiliar

- **Circuito 35 (L35): Toma de corriente de:**

- Vestuario masculino y baños
- Vestuario femenino y baños
- Baño de minusválidos
- Pasillo 2

- **Circuito 36 (L36): Toma de corriente de:**

- Oficina
- Sala de administración

- **Circuito 37 (L37): Toma de corriente de:**

- Sala de envasado
- Almacén de material auxiliar

- **Circuito 38 (L38): Línea de fuerza de:**

- Termoselladora

- **Circuito 39 (L39): Alumbrado de emergencia de:**

- Vestuario masculino y baños
- Vestuario femenino y baños
- Baño de minusválidos
- Pasillo 2

- **Circuito 40 (L40): Alumbrado de emergencia de:**

- Oficina
- Sala de administración

➤ **Circuito 41 (L41): Alumbrado de emergencia de:**

- Sala de envasado
- Almacén de material auxiliar

➤ **Circuito 42 (L42): Instalación frigorífica de:**

- Sala de envasado

➤ **Circuito 43 (L43): Línea de fuerza de:**

- Encajadora- Paletizadora

El cuadro general y los cuadros secundarios se situarán a 1,5 metros del suelo, situados con fácil acceso y con la protección adecuada.

Los cuadros, como hemos indicado anteriormente dispondrán de un ICP (Indicador de Control de Potencia) y de MD (medidas de Mando y Protección) formado por interruptores magnetotérmicos e interruptores diferenciales. Entre el cuadro general y el transformador se dispondrá de un cuadro general de protección (CGP) formado por fusibles y contador.

6. Cálculo del cableado

Los cables empleados van a ser multi- conductores en tubo, empotrados en obra, de cobre y aislados con polietileno reticulado. B2 2X PVC.

Cálculo del cableado de alumbrado y de enchufes monofásicos

1) Se calcula la intensidad que circula por cada una de las líneas de 230V, a través de la siguiente ecuación:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$$

Donde:

I: Intensidad que circula por la línea de alimentación (A).

P: Potencia demandada por el circuito (W).

V: Voltaje de la línea (V).

Cos φ : Factor de potencia.

2) Elección de la sección de cable comercial que más se corresponde con las necesidades. La elección del cable se hace según la tabla de la instrucción ITC-BT-19. B2 2x PVC.

3) Cálculo de la caída de tensión correspondiente al paso de la corriente a través del cableado, a través de la siguiente ecuación:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{s \cdot \gamma \cdot V}$$

Donde:

- e:** Caída de tensión (V)
- L:** Longitud de la línea (m).
- P:** Potencia demanda por el circuito (W).
- V:** Voltaje de la línea (V).
- S:** Sección nominal del cable (mm²).
- γ:** Resistividad del cobre (m/(Ω·mm²))

La caída de tensión no puede superar el 3%, debido a que la tensión de las líneas es de 230 V. Por lo que la caída de tensión no puede ser superior a 6,9V.

Cálculo del cableado de la red trifásica

1) Se calcula la intensidad que circula por cada una de las líneas de 400V, a través de la siguiente ecuación:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}}$$

Donde:

- I:** Intensidad que circula por la línea de alimentación (A).
- P:** Potencia demandada por el circuito (W).
- V:** Voltaje de la línea (V).
- Cos φ:** Factor de potencia.

2) Elección de la sección de cable comercial que más se corresponde con las necesidades. La elección del cable se hace según la tabla de la instrucción ITC-BT-19. B2 2x PVC.

3) Cálculo de la caída de tensión correspondiente al paso de la corriente a través del cableado, a través de la siguiente ecuación:

$$e = \frac{L \cdot P}{s \cdot \gamma \cdot V}$$

Donde:

- e:** Caída de tensión (V)
- L:** Longitud de la línea (m).
- P:** Potencia demanda por el circuito (W).
- V:** Voltaje de la línea (V).
- S:** Sección nominal del cable (mm²).
- γ:** Resistividad del cobre (m/(Ω·mm²))

7. Cálculo y dimensiones

Se realizan los cálculos anteriormente descritos para el cálculo de cableado de la instalación para el cuadro general y los cuadros secundarios.

Tabla 8. Cálculo y dimensionado eléctrico del los cuadros secundarios y del general

Cuadros	Circuito	Tension (V)	Potencia (W)	L (m)	cos γ	I real (A)	S (mm ²)	Conductividad	Caída de tensión (V)
General	CS 1	400	31322	12	0,9	151,31	70	56	0,48
	CS 2	400	86594	16	0,9	152,74	95	56	0,35
	CS 3	400	52609	43	0,9	151,78	120	56	1,68
	CS4	230	99889	45	0,9	71,85	50	56	7,03
CS1	L1	230	504	14,5	0,9	2,43	1,5	56	0,76
	L2	230	800	45	0,9	3,86	1,5	56	3,73
	L3	230	30000	36	0,9	144,93	95	56	1,77
	L4	230	6	15	0,9	0,03	1,5	56	0,01
	L5	230	12	41	0,9	0,06	1,5	56	0,05
CS2	L6	230	800	26,29	0,9	3,86	1,5	56	2,18
	L7	230	600	33,45	0,9	2,90	1,5	56	2,08
	L8	400	26000	45,67	1	65,00	25	56	2,12
	L9	400	26000	38,72	1	65,00	25	56	1,80
	L10	400	370	20,78	0,8	1,16	1,5	56	0,23
	L11	400	2300	14,85	0,8	4,15	1,5	56	1,02
	L12	400	3700	15,85	0,8	6,68	1,5	56	1,75
	L13	400	1500	10,69	0,8	2,71	1,5	56	0,48
	L14	400	100	29,84	0,8	0,18	1,5	56	0,18
	L15	400	2400	33,83	0,8	4,33	1,5	56	2,42
	L16	400	370	35,09	0,8	0,67	1,5	56	0,39
	L17	400	5590	10,69	0,8	10,09	1,5	56	1,78
	L18	400	4150	12,33	0,8	7,49	1,5	56	1,52
L19	400	3120	18,34	0,8	5,63	1,5	56	1,70	
L20	400	9570	30,6	0,8	17,27	4	56	3,27	
L21	230	12	53,83	0,9	0,06	1,5	56	0,07	
L22	230	12	109,38	0,9	0,06	1,5	56	0,14	
CS3	L23	230	900	22,29	0,9	4,35	1,5	56	2,08
	L24	230	400	23,66	0,9	1,93	1,5	56	0,98
	L25	230	288	55,06	0,9	1,39	1,5	56	1,64
	L26	230	6	16,01	0,9	0,03	1,5	56	0,01
	L27	400	6	27,15	0,9	0,02	1,5	56	0,01
	L28	230	9	37,9	0,9	0,04	1,5	56	0,04
	L29	230	13000	21,67	1	56,52	16	56	2,73
	L30	230	26000	30,56	1	113,04	50	56	2,47
	L31	230	12000	13,04	0,9	57,97	16	56	1,52
CS4	L32	230	576	46,47	0,9	2,78	1,5	56	2,77
	L33	230	648	37,94	0,9	3,13	1,5	56	2,55
	L34	230	600	30,54	0,9	2,90	1,5	56	1,90
	L35	230	30000	36,57	0,9	144,93	70	56	2,43
	L36	230	30000	37,89	0,9	144,93	70	56	2,52
	L37	400	25000	41,17	1	62,50	25	56	1,84
	L38	400	2300	19,33	0,8	4,15	1,5	56	1,32
	L39	230	21	30,02	0,9	0,10	1,5	56	0,07
	L40	230	12	31,4	0,9	0,06	1,5	56	0,04
	L41	230	12	38,2	0,9	0,06	1,5	56	0,05
	L42	400	3120	15,02	0,8	5,63	1,5	56	1,39
	L43	400	7600	11,82	0,8	13,71	1,5	56	2,67

Tabla 9. Resumen de los circuitos y datos de la potencia, intensidad, caída de tensión, longitud y diámetro del cableado de los circuitos secundarios.

Cuadro	Circuito	Potencia (W)	Intensidad real (A)	Longitud (m)	Caída de tensión (v)	Diámetro (mm ²)
CS1	(L1): Iluminación de: -La sala de calidad, Laboratorio	504	2,43	14,5	0,76	1,5
	(L2): Iluminación de: -Pasillo 3	800	3,86	45	3,73	1,5
	(L3): Tomas de corriente de: -La sala de calidad, Laboratorio	30000	144,93	36	1,77	95
	(L4): Alumbrado de emergencia de: -La sala de calidad Laboratorio	6	0,03	15	0,01	1,5
	(L5): Alumbrado de emergencia de -Pasillo 3	12	0,06	41	0,05	1,5
CS2	(L6): Iluminación de: -Cámara de materias primas -Sala de obrador	800	3,86	26,29	2,18	1,5
	(L7): Iluminación de: -Sala de elaboración -Cámara de producto Terminado	600	2,90	33,45	2,08	1,5
	(L8): Tomas de corriente de: -Cámara de materias primas -Sala de obrador	26000	65,00	45,67	2,12	25
	(L9): Tomas de corriente: -Sala de elaboración -Cámara de producto terminado	26000	65,00	38,72	1,80	25
	(L10): Línea de fuerza de de: -Línea de deshuesado de conos	370	1,16	20,78	0,23	1,5
	(L11): Línea de fuerza de de: -Picadora	2300	4,15	14,85	1,02	1,5
	(L12): línea de fuerza de de: - Mezcladora	3700	6,68	15,85	1,75	1,5
	(L13): Línea de fuerza de: -Elevador de carros	1500	2,71	10,69	0,48	1,5
	(L14): Línea de fuerza de: -Formadora	100	0,18	29,84	0,18	1,5
	(L15): Línea de fuerza de: -Embutidora	2400	4,33	33,83	2,42	1,5
	(L16): Línea de fuerza de: Rebozadora- Empanizadora	370	0,67	35,09	0,39	1,5
	(L17): Instalación frigorífica de: -Cámara de materias primas	5590	10,09	10,69	1,78	1,5
	(L18): Instalación frigorífica de: -Sala de obrador	4150	7,49	12,33	1,52	1,5
	(L19): Instalación frigorífica de: -Sala de elaboración	3120	5,63	18,34	1,70	1,5
	(L20): Instalación frigorífica de: -Cámara de producto terminado	9570	17,27	30,6	3,27	4
	(L21): Alumbrado de emergencia de: -Cámara de materias primas -Sala de obrador	12	0,06	53,83	0,07	1,5
	(L22): Alumbrado de emergencia de: -Sala de elaboración -Cámara de producto terminado	12	0,06	109,38	0,14	1,5

CS3	(L23): Iluminación de: -Sala de materias primas	900	4,35	22,29	2,08	1,5
	(L24): Iluminación de: -Sala de limpieza -Sala de máquinas/mantenimiento	400	1,93	23,66	0,98	1,5
	(L25): Iluminación de: -Comedor -Pasillo 1	288	1,39	55,06	1,64	1,5
	(L26): Alumbrado de emergencia: -Almacén de materias primas	6	0,03	16,01	0,01	1,5
	(L27): Alumbrado de emergencia: -Sala de limpieza -Sala de máquinas/maquinaria	6	0,02	27,15	0,01	1,5
	(L28): Alumbrado de emergencia: -Comedor -Pasillo 1	9	0,04	37,9	0,04	1,5
	(L29): Tomas de corriente de: -Almacén de materias primas	13000	56,52	21,67	2,73	16
	(L30): Tomas de corriente: -Sala de limpieza -Sala de máquinas/maquinaria	26000	113,04	30,56	2,47	50
	(L31): Tomas de corriente: -Comedor -Pasillo 1	12000	57,97	13,04	1,52	16
CS4	(L32): Iluminación de: -Vestuario masculino y baños -Vestuario femenino y baños -Baño de minusválidos -Pasillo 2	576	2,78	46,47	2,77	1,5
	(L33): Iluminación de: -Oficina -Sala de administración	648	3,13	37,94	2,55	1,5
	(L34): Iluminación de: -Sala de envasado -Almacén de material auxiliar	600	2,90	30,54	1,90	1,5
	(L35): Toma de corriente de: -Vestuario masculino y baños -Vestuario femenino y baños -Baño de minusválidos -Pasillo 2	30000	144,93	36,57	2,43	70
	(L36): Toma de corriente de: -Oficina -Sala de administración	30000	144,93	37,89	2,52	70
	(L37): Toma de corriente de: -Sala de envasado -Almacén de material auxiliar	25000	62,50	41,17	1,84	25
	(L38): Línea de fuerza de: -Termoselladora	2300	4,15	19,33	1,32	1,5
	(L39): Alumbrado de emergencia de: -Vestuario masculino y baños -Vestuario femenino y baños -Baño de minusválidos -Pasillo 2	21	0,10	30,02	0,07	1,5
	(L40): Alumbrado de emergencia de: -Oficina -Sala de administración	12	0,06	31,4	0,04	1,5

(L41): Alumbrado de emergencia de: -Sala de envasado -Almacén de material auxiliar	12	0,06	38,2	0,05	1,5
(L42): Instalación frigorífica de: -Sala de envasado	3120	5,63	15,02	1,39	1,5
(L43): Línea de fuerza de: -Encajadora- Paletizadora -Almacén de materias primas	7600	13,71	11,82	2,67	1,5

6. Protecciones

Las protecciones son empleadas para todos los mecanismos e instrumentos que se encargan de proteger a las personas cuando interaccionan de una forma directa o indirecta con la corriente eléctrica de una instalación.

6.1 Protección frente contactos indirectos

Los incendios se encuentran dentro de los contactos indirectos que se pueden producir en una industria. Para la protección frente a estos contactos, la forma más eficaz será realizar un corte automático de la alimentación. Así se impedirá que la tensión alcance un valor que pueda producir un riesgo.

La instrucción encargada de reglar la protección por contactos indirectos es ITC-BT 24. Esta instalación poseerá interruptores diferenciales de sensibilidad de 300 mA, para proteger de los contactos indirectos.

Las protecciones pueden ser:

- Protección por aislamiento de las partes activas por medio de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.
- Protección por medio de barreras o envolventes, las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE 20324.

6.2. Protección contra sobrecargas

Las sobrecargas pueden producirse por:

- Sobrecargas producidas en equipos o por defectos producidos en el aislamiento
- Cortocircuitos
- Descargas eléctricas atmosféricas

Las protecciones contra sobrecargas tendrán que garantizar el límite de intensidad de corriente admisible. Están formadas por un interruptor automático omnipolar o por cortacircuitos fusibles calibrados.

En las protecciones contra cortacircuitos se utilizarán fusibles calibrados e interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

6.3. Protecciones sobre contra tensiones

Hay diferentes grados de tensión soportada a las sobretensiones en cada una de las partes de la instalación, equipos y receptores.

Mediante una adecuada selección de la categoría, se puede lograr el aislamiento necesario en el conjunto de la instalación reduciendo el riesgo de fallo a un nivel aceptable y un control de la sobretensión.

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija. Las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija.

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad.

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 5.6 Instalación de calefacción

Indice Anejo 5.6 Instalación de calefacción

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	1
2.1. Temperaturas	2
2.1.1. Temperatura interior del edificio	2
2.1.2. Temperatura exterior del edificio	2
3. PARTES DE LA INSTALACIÓN.....	3
3.1. CALDERA	3
3.2. TUBOS.....	3
3.3. EMISOR	3
4. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN	4
4.1. Cálculo de calor de transmisión.....	4
4.2. Cálculo de calor de infiltración y ventilación.....	7
4.3. Cálculo de pérdidas térmicas totales	7
4.4. Cálculo del número de radiadores y elementos	8
4.5. Potencia instalada para la calefacción.....	9
4.6. Cálculo de las necesidades calóricas para el agua caliente sanitaria	10
4.7. Necesidades calóricas totales	11
5. CÁLCULO DE LAS CONDUCCIONES	11
6. ELECCIÓN DE LA CALDERA.....	12
7. CONCLUSIÓN	12

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo de Instalación de calefacción, se va a calcular y dimensionar dicha instalación de la industria de elaborados cárnica situada en Villangómez (Burgos).

La industria va a disponer de salas calefactadas, para permitir una temperatura adecuada en su interior y otras no calefactadas, al no ser necesario o requerir refrigeración. Las salas que van a estar calefactadas corresponden a el laboratorio, sala de calidad, las áreas de baños y vestuarios, comedor, oficina, administración así como el baño adaptado a minusválidos.

El sistema de calefacción empleado consiste en una caldera, por medio de la cual, a través conductos transportan el fluido calefactor, es decir el agua, a los emisores que son los radiadores.

En la instalación se debe cumplir el CTE DB HE 2 “Rendimiento de las instalaciones térmicas” en cual indica que esta exigencia se rige actualmente en el vigente Reglamento e Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE.

El contenido del RITE afecta al diseño, dimensionado, ejecución, puesta en marcha, manejo, mantenimiento, uso e inspección de las instalaciones térmicas.

Las instalaciones térmicas deberán cumplir requisitos de calidad, como:

- Calidad del ambiente térmico
- Calidad del aire interior
- Calidad del ambiente acústico
- Dotación suficiente y condiciones adecuadas del agua caliente para usos sanitarios

Las instalaciones térmicas deben tener un consumo reducido de energía convencional y, como consecuencia, una producción limitada de emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes atmosféricos.

2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

La calefacción se distribuirá mediante un sistema bitubular de retorno directo, para mejorar la eficiencia energética y la distribución equilibrada de calor entre todas las estancias.

La calefacción bitubular, el agua caliente circula por todos los radiadores a través de un tubo y retorna el agua de menor temperatura a través de un tubo paralelo.

Todos los radiadores alcanzan la misma temperatura simultáneamente por lo que es calefacción más equilibrada y con mejor sensación térmica.

Las tuberías que conducen el agua caliente están formadas por tres capas, es decir multicapa.

La exterior de polietileno, a continuación aluminio, y otra capa interior de polietileno. A través del aluminio se impiden las dilataciones de la tubería al calentarse el agua en su interior.

Imagen: Detalle de tubería multicapa.



2.1. Temperaturas

2.1.1. Temperatura interior del edificio

El RITE determina un rango entre 21°C y 23°C para las condiciones de cálculo. Se va a optar por una temperatura de 21°C, ya que esta temperatura reúne las condiciones adecuadas para los trabajadores.

2.1.2. Temperatura exterior del edificio

La temperatura exterior está determinada por las condiciones extremas y de la climatología del lugar. Teniendo en cuenta los datos de las condiciones climáticas exteriores de proyecto por observatorio de cada provincia, que proporciona el Ministerio de Industria, turismo y comercio podemos conocer las condiciones de proyecto para calefacción, donde la temperatura seca con un percentil de 99,6 y la temperatura seca con un percentil de 99 son -5,8 °C -4,2 °C respectivamente. Por lo que se toma un valor de -4 °C como temperatura exterior mínima promedio de la zona.

Tabla 1: Condiciones climáticas exteriores de proyecto. Fuente: Ministerio de Industria, turismo y comercio.

Provincia	Estación		Indicativo				
Burgos	Burgos (Villafria)		2331				
UBICACIÓN: AEROPUERTO			Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO				
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad	
890	42°21'22"	03°37'57"W	81.065	14.605	10.902		
CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)							
TSMIN (°C)	TS 99,6 (°C)	TS 99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)		
-13,4	-5,8	-4,2	12,5	91,6	39,0		
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)							
TSMAX (°C)	TS 0,4 (°C)	THC 0,4 (°C)	TS 1 (°C)	THC 1 (°C)	TS 2 (°C)	THC 2 (°C)	OMDR (°C)
38,8	33,2	20,0	31,4	19,6	29,5	19,2	21,5
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)							
TH 0,4 (°C)	TSC 0,4 (°C)	TH 1 (°C)	TSC 1 (°C)	TH 2 (°C)	TSC 2 (°C)		
21,0	21,0	20,2	20,2	19,4	19,4		

3. PARTES DE LA INSTALACIÓN

3.1. CALDERA

Es un instrumento térmico que tiene el propósito de convertir el agua en vapor, por medio de la quema de cualquier tipo de combustible. El agua caliente circulara por los emisores por medio de una red de tuberías.

Los siguientes 3 elementos vienen **incorporados en la propia caldera**:

Válvulas de seguridad: evitan sobrepresiones en el interior de la caldera, con el consiguiente riesgo de explosión.

Termostatos: en la caldera para mantener el agua de la caldera a una temperatura determinada. También se usan en las habitaciones para regular la temperatura del habitáculo a calentar.

Termómetro: todas las calderas disponen de uno para controlar la temperatura del agua, también tienen un medidor de la presión a la que se encuentra.

3.2. TUBOS

Son los elementos que conectan los emisores con la caldera. Estos pueden ser de ejecución monotubular o bitubular. En este caso el sistema de ejecución es bitubular.

3.3. EMISOR

Los radiadores de calefacción por agua son elementos que emiten calor al ambiente donde estén instalados.

A través de ellos circula el agua caliente procedente del generador de calor (caldera) cediendo el calor por radiación y/o convección dependiendo de la temperatura del agua, superficie de intercambio y diseño del emisor.

La cantidad de calor que emiten los radiadores de calefacción, depende de la superficie de intercambio y la diferencia de temperatura entre la superficie del radiador y la del ambiente donde esté situado. Se utilizarán radiadores de aluminio.

Los radiadores tienen una entrada con una llave de corte y una de salida, donde se pone un **detentor** para regular el flujo de agua y equilibrar la instalación manteniendo un poder calorífico constante en cada radiador, permitiendo un nivel de confort similar en cada estancia.

4. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Cálculo de las necesidades calóricas para la calefacción

Se va a calcular las pérdidas de calor de las salas que van a llevar instalación de calefacción. Estas pérdidas se producen en las salas por la fachada, paredes entre salas, así como techo y suelo.

- Cálculo de calor de transmisión
- Cálculo de calor de infiltración y ventilación
- Cálculo de pérdidas térmicas totales
- Cálculo del número de radiadores y elementos
- Potencia instalada para la calefacción
- Cálculo de las necesidades calóricas para el agua caliente sanitaria
- Necesidades calóricas totales
- Elección de la caldera

4.1. Cálculo de calor de transmisión

El calor de transmisión se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q \text{ transmisión} = \text{Superficie} \times K \times \Delta T$$

Donde:

- Superficie: La superficie de cada una de las paredes que forman la sala.
- K: es la conductividad de los materiales que conforman cada superficie.
- ΔT : T^a exterior – T^a interior. Serán sobredimensionadas, así se adecuan a las situaciones más desfavorables.

Tabla 2. Pérdidas de calor por transmisión en la sala de calidad.

A continuación se obtienen las pérdidas calóricas de cada sala.

Tabla 2. Pérdidas de calor por transmisión en la sala de calidad.

Sala de calidad				
Superficie	Área (m²)	K (Kcal/h*m²* °C)	ΔT (°C)	Q transmisión (Kcal /h)
Fachada	25,89	0,52	25	336,57
Techo	18,38	0,53	25	243,54
Suelo	18,38	0,169	17	52,81
Particiones	25,8	0,53	3	41,02
				673,93

Tabla 3. Pérdidas de calor por transmisión en el laboratorio.

Laboratorio				
Superficie	Área (m²)	K (Kcal/h*m²* °C)	ΔT (°C)	Q transmisión (Kcal /h)
Fachada	27,12	0,52	25	352,56
Techo	20,38	0,53	25	270,04
Suelo	20,38	0,169	17	58,55
Particiones	27,12	0,53	3	43,12
				724,27

Tabla 4. Pérdidas de calor por transmisión en el baño y vestuario femenino

Baño y vestuario femenino				
Superficie	Área (m²)	K (Kcal/h*m²* °C)	ΔT (°C)	Q transmisión (Kcal /h)
Fachada	0	0,52	25	0,00
Techo	24,7	0,53	25	327,28
Suelo	24,7	0,169	17	70,96
Particiones	60,72	0,53	3	96,54
				494,78

Tabla 5. Pérdidas de calor por transmisión en el baño y vestuario masculino

Baño y vestuario masculino				
Superficie	Área (m²)	K (Kcal/h*m²* °C)	ΔT (°C)	Q transmisión (Kcal /h)
Fachada	0	0,52	25	0,00
Techo	20,59	0,53	25	272,82
Suelo	20,59	0,169	17	59,16
Particiones	56,16	0,53	3	89,29
				421,27

Tabla 6. Pérdidas de calor por transmisión en el comedor.

Comedor				
Superficie	Área (m²)	K (Kcal/h*m²* °C)	ΔT (°C)	Q transmisión (Kcal /h)
Fachada	12,21	0,52	25	158,73
Techo	16,26	0,53	25	215,45
Suelo	16,26	0,169	17	46,71
Particiones	36,21	0,53	3	57,57
				478,46

Tabla 7. Pérdidas de calor por transmisión en el baño de minusválidos.

Baño de minusválidos				
Superficie	Área (m²)	K (Kcal/h*m²* °C)	ΔT (°C)	Q transmisión (Kcal /h)
Fachada		0,52	25	0,00
Techo	8,3	0,53	25	109,98
Suelo	8,3	0,169	17	23,85
Particiones	36,72	0,53	3	58,38
				192,21

Tabla 8. Pérdidas de calor por transmisión en la oficina.

Oficina				
Superficie	Área (m²)	K (Kcal/h*m²* °C)	ΔT (°C)	Q transmisión (Kcal /h)
Fachada	0	0,52	25	0,00
Techo	14,78	0,53	25	195,84
Suelo	14,78	0,169	17	42,46
Particiones	46,14	0,53	3	73,36
				311,66

Tabla 9. Pérdidas de calor por transmisión en la sala de administración.

Sala de administración				
Superficie	Área (m²)	K (Kcal/h*m²* °C)	ΔT (°C)	Q transmisión (Kcal /h)
Fachada	13,2	0,52	25	171,60
Techo	41,43	0,53	25	548,95
Suelo	41,43	0,169	17	119,03
Particiones	63,93	0,53	3	101,65
				941,22

4.2. Cálculo de calor de infiltración y ventilación

Según el RITE-07 y CTE HS3 para poder garantizar la calidad del aire interior será necesario renovar el aire de las instalaciones. En este caso se consideran las pérdidas por renovaciones e infiltraciones se determinan juntas.

Para el cálculo de las pérdidas caloríficas se utiliza la siguiente expresión:

$$qv = V \times Ce \times D \times n \times (Tint - Text)$$

- qv = Pérdidas caloríficas debidas a la ventilación del local (Kcal/h)
- V = volumen de la habitación (m^3)
- C_e = calor específico del aire ($C_e = 0,24$ kcal/kg °C)
- D = densidad del aire ($D = 1,225$ kg/ m^3)
- N = número de renovaciones suele estar entre 0,5 y 3
- $Text$ = Temperatura exterior (°C)
- $Tint$ = Temperatura interior (°C)

Tabla 10. Pérdidas de calor por infiltración.

Zona	V (m^3)	Ce (kcal/kg °C)	D (kg/ m^3)	n	Tint- Text (°C)	Q infiltración (Kcal/h)
Laboratorio	62,49	0,24	1,225	1	25	459,30
Sala de calidad	54,96	0,24	1,225	1	25	403,96
Baño y vestuario femenino	74,10	0,24	1,225	2,4	25	1307,12
Baño y vestuario masculino	61,77	0,24	1,225	2,4	25	1089,62
Baño adaptado a minusválidos	24,90	0,24	1,225	2,4	25	439,24
Comedor	48,78	0,24	1,225	2,5	25	896,33
Oficina	44,34	0,24	1,225	1,5	25	488,85
Sala de administración	124,29	0,24	1,225	1,5	25	1370,30

4.3. Calculo de pérdidas térmicas totales

Para obtener las pérdidas totales que se producen en toda la instalación debemos tener en cuenta:

- Pérdidas caloríficas de transmisión de cada sala.
- Las pérdidas caloríficas debidas a la ventilación e infiltración.
- El número de renovaciones de aire.
- Coeficiente de Intermittencia. Se toma un 15%.
- Orientación que tiene la sala: Para conocer el coeficiente de orientación se considera que los cerramientos al norte tendrán un comportamiento peor aislado frente al frío que los orientados al sur. Por lo tanto se realizará un mayoración del 10% a aquellos cerramientos que estén al norte, un 5% al oeste/este y ningún aumento a los que estén en el sur.

$$Q_{total} = (Q_{transmisión} + Q_{infiltración}) \times (Renovación + Situación + Inermitencia + Orientación)$$

Tabla 11. Pérdidas de calor totales.

Zona	Q transmisión (kcal/h)	Q infiltración (kcal/h)	Renovación (h)	Intermitencia	Orientación	Q total (kcal/h)
Laboratorio	724,27	455,00	1,00	0,15	0,05	1415,12
Sala de calidad	673,93	405,15	1,00	0,15	0,1	1348,85
Baño y vestuario femenino	494,78	1177,37	1,00	0,15	0	1922,98
Baño y vestuario masculino	421,27	1081,29	1,00	0,15	0	1727,94
Baño adaptado a minusválidos	192,21	329,65	1,00	0,15	0	600,13
Comedor	478,46	851,26	1,00	0,15	0	1529,19
Oficina	311,66	421,27	1,00	0,15	0	842,87
Sala de administración	941,22	1079,90	1,00	0,15	0	2324,29

4.4. Cálculo del número de radiadores y elementos

Se ha seleccionado un radiador de aluminio con elementos, con un $\Delta T = 50^{\circ}C$ capaz de emitir 79,89 Kcal/h con conexión de 1".

Los radiadores se instalarán mediante un sistema bitubular, con una temperatura de entrada de $60^{\circ}C$ y de salida de $50^{\circ}C$.

n (Coeficiente característico)= 1,28

Primeramente se va a calcular la emisión real de calor del elemento emisor con las siguientes características:

Datos de radiador:

- Potencia ($\Delta T = 50^{\circ}C$) \square 79.89 kcal/h
- Temperaturas de funcionamiento:
 T^a ambiente = $21^{\circ}C$
 T^a entrada del radiador = $60^{\circ}C$
 T^a salida del radiador = $50^{\circ}C$
- n (coeficiente característico) = 1.28

Para el cálculo del número de elementos primero se va a calcular el incremento de temperatura real para calcular a continuación la potencia calculada real.

$$\Delta T_{real} = (T_e - T_s) / \ln(\Delta T_e / \Delta T_s) = (60 - 50) / \ln(60/50) = 54,84$$

$$P_{cal\ real} = P_{cal\ real} \Delta T_{50^\circ C} \times (\Delta T_{real}/60)^n = 79,89 \times (54,84/60)^{1,28} = 71,20$$

Para conocer el número de elementos que requiere cada estancia, se utiliza la siguiente fórmula:

$$N^\circ \text{ de elementos} = Q_{total} / P_{cal\ real}$$

Donde:

- Qtotal = Son las pérdidas de calor totales de cada sala expresadas en Kcal/h.
- Pelemento = Es la potencia de cada elemento, expresada en Kcal/h.

Zona	Q total (kcal/h)	P calefactor (kcal/h)	P calefactor real(kcal/h)	Nº de elementos
Laboratorio	1415,12	79,89	71,2	20
Sala de calidad	1348,85	79,89	71,2	19
Baño y vestuario femenino	1922,98	79,89	71,2	27
Baño y vestuario masculino	1727,94	79,89	71,2	24
Baño adaptado a minúsválidos	600,13	79,89	71,2	8
Comedor	1529,19	79,89	71,2	21
Oficina	842,87	79,89	71,2	12
Sala de administración	2324,29	79,89	71,2	33

4.5. Potencia instalada para la calefacción

Una vez que se han obtenido las pérdidas de calor, y el número de elementos, se calcula la potencia total a instalar. Para ello se realiza la siguiente operación:

$$\text{Potencia instalada por sala} = \text{Potencia calefactor real} \times N^\circ \text{ de elementos}$$

Zona	P calefactor real(kcal/h)	Nº elementos de	Potencia instalada (Kcal/h)
Laboratorio	71,2	20	1424
Sala de calidad	71,2	19	1353
Baño y vestuario femenino	71,2	27	1922
Baño y vestuario masculino	71,2	24	1709
Baño adaptado a minúsválidos	71,2	8	570
Comedor	71,2	21	1495
Oficina	71,2	12	854
Sala de administración	71,2	33	2350
TOTAL POTENCIA			11677

La potencia total instalada es de 11677 kcal/h, lo que equivale a **13580,35 W**

4.6. Cálculo de las necesidades calóricas para el agua caliente sanitaria

Las necesidades calóricas destinadas al agua caliente sanitaria son:

-Se opta por un coeficiente de simultaneidad de 0,6, ya que no todas las necesidades de agua caliente se van a dar a la vez.

-El caudal del sumatorio de los elementos que consumen agua caliente como son lavabo, fregadero, ducha, grifos aislados que se detalla por salas en el Anejo 5.2. Instalación de fontanería. El valor del caudal de agua caliente sanitaria es de 2,055 L/s.

Conociendo estos valores, se calcula el caudal a calentar en kg/s.

$$2,055 \times 0,6 = 1,53 \text{ Kg/ s}$$

$$Q = m \times Cp \times \Delta T$$

Siendo:

- Q = potencia calórica requerida para ACS en J/s o W
- m = caudal a calentar (kg/s)
- ΔT = incremento de temperatura
- Cp = calor específico del agua, 4,18 J/kg °C

$$Q = m \times Cp \times \Delta T = 1,53 \times (70 - (-10)) \times 4,18 = 511,63 \text{ W}$$

4.7. Necesidades calóricas totales

La potencia total requerida por la instalación es la suma de la potencia requerida por la calefacción y el agua caliente sanitaria.

TIPO	POTENCIA (W)	POTENCIA (kW)	1,5 x POTENCIA (Kw)
Calefacción	13580,35	13,58	20,37
ACS	511,63	0,51	0,765
TOTAL	14091,98	14,09	21,135

5. CÁLCULO DE LAS CONDUCCIONES

Según lo citado en código CTE, se ha establecido la velocidad de 1 m/s en todas las conducciones de calefacción.

Utilizando la siguiente fórmula, calculada por medio de la siguiente tabla, se determinan los diámetros a utilizar.

$$D = \sqrt{((4 \times Q) / (\pi \times u))}$$

Donde:

- U= velocidad del fluido por el interior del tubo (m/s)
- Q = caudal del fluido (m3/s)
- D = diámetro del tubo (mm)

Zona	Q total (kcal/h)	Cp (kcal/kg·°C)	Flujo de agua (kg/h)	Caudal (m3/s)	u (m/s)	Diámetro (mm)	Ø comercial (mm)
Laboratorio	1415,12	1,00	141,51	3,93E-05	1,00	7,08	8,00
Sala de calidad	1348,85	1,00	134,89	3,75E-05	1,00	6,91	7,00
Baño y vestuario femenino	1922,98	1,00	192,30	5,34E-05	1,00	8,25	9,00
Baño y vestuario masculino	1727,94	1,00	172,79	4,80E-05	1,00	7,82	8,00
Baño adaptado a minusválidos	600,13	1,00	60,01	1,67E-05	1,00	4,61	5,00
Comedor	1529,19	1,00	152,92	4,25E-05	1,00	7,36	8,00
Oficina	842,87	1,00	84,29	2,34E-05	1,00	5,46	6,00
Sala de administración	2324,29	1,00	232,43	6,46E-05	1,00	9,07	10,00

6. ELECCIÓN DE LA CALDERA

Una vez obtenida la potencia total necesaria para la calefacción y para el agua caliente sanitaria que es de 21,135 Kw se selecciona la caldera que se adapte a dichas necesidades.

Se opta por una caldera de biomasa, cuyo combustible son los pellets para la calefacción y producción de ACS. Las calderas de biomasa queman el combustible (pellets) generando una llama horizontal que entra en la caldera. El calor generado durante esta combustión es transmitido al circuito de agua en el intercambiador incorporado en la caldera, con lo que se obtiene agua caliente para el sistema de calefacción o ACS.

7. CONCLUSIÓN

Se proyectará una instalación de calefacción por medio de un sistema bitubular, el agua caliente circula por todos los radiadores a través de un tubo y retorna el agua de menor temperatura a través de un tubo paralelo. Las tuberías que conducen el agua caliente están formadas por tres capas, es decir multicapa. La exterior de polietileno, a continuación aluminio, y otra capa interior de polietileno.

La calefacción cuenta con radiadores en las áreas calefactadas, con 164 elementos concretamente. La instalación requiere una potencia de 14091 W. La potencia consumida por la calefacción es de 13580W y el agua caliente sanitaria es de 511 W. La caldera utilizada, es una caldera de biomasa alimentada con pellet, con una potencia de 21 kW.

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 6. Memoria ambiental.

Índice Anejo 6. Memoria ambiental.

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO A EVALUAR.....	1
3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y SU INCIDENCIA EN EL MEDIO	1
3.1. Impactos derivados de la construcción.....	2
3.2. Impacto derivado de la actividad industrial	3
4. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS Y CÁLCULO DE INCIDENCIA.	6
4.1. Matriz de caracterización de los impactos en la fase de construcción	8
4.2. Grado de incidencia en la fase de construcción.....	9
4.3. Matriz de caracterización de los impactos en la fase de explotación	10
4.4. Grado de incidencia en la fase de explotación.....	11
5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS.....	12
5.1. Fase de realización del proyecto	12
5.2. Fase de construcción	12
5.3. Fase de explotación	13

1. INTRODUCCIÓN

Haciendo mención a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE 11 de diciembre) la cual establece la obligación principal de someter a una adecuada evaluación ambiental todo plan, programa o proyecto que pueda tener efectos significativos sobre el medio ambiente, antes de su adopción, aprobación o autorización.

En dicha ley se hace referencia a los proyectos sometidos a evaluación ambiental. En el grupo 2, el cual involucra a la actividad llevada a cabo en este proyecto; Industrias de productos alimenticios, se hace referencia a las instalaciones industriales para el envasado y enlatado de productos animales y vegetales cuando cuya materia prima sea de origen animal y tenga una producción superior a 75 t por día de productos acabados. Por lo cual esta Ley no afecta al presente proyecto ya que la producción diaria de producto acabado es de 4536 Kg. Por lo que la industria se excluye de ser sometida a evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, y de ser sometida a evaluación ambiental simplificada según el Anexo II.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO A EVALUAR

El presente proyecto consiste en la implantación de una industria de productos cárnicos elaborados en el municipio de Villangómez (Burgos). Dicha industria posee una superficie de 1080m², con unas dimensiones de 45x24 m.

El estudio a elaborar deberá contar con toda la información necesaria de acuerdo a lo exigido por la autoridad ambiental.

En dicho estudio se van a determinar los cambios que produce el establecimiento de una industria de elaborados cárnicos, comparando el estado actual previo a la construcción de la industria y el estado previsto.

Para llevar a cabo este estudio se valorarán efectos sobre la fauna y la flora, el agua, el suelo, el clima, el paisaje y la población. Así en función de cómo se vean afectados estos se plantearán medidas para reducir o eliminar los posibles efectos negativos así como medidas preventivas para evitarlos.

La climatología se caracteriza por clima Mediterráneo templado limitando con un clima mediterráneo templado fresco con temperatura media anual de 10-12°C

La ubicación de la empresa se encuentra en una parcela en el extrarradio de Villangómez, la cual cuenta con agua potable, red de suministro de energía eléctrica, red general de alcantarillado, red de saneamiento...

3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y SU INCIDENCIA EN EL MEDIO

Se deben identificar los impactos producidos, como son los derivados del proceso de construcción, puesta en marcha de la industria.

3.1. Impactos derivados de la construcción

Durante la construcción se llevarán a cabo trabajos de albañilería, por lo que estos distintos trabajos propios de la construcción darán lugar a impactos sobre la atmósfera como es el polvo y los gases, modificaciones en el terreno eliminando la cubierta vegetal, ruido, movimiento de especies que habitan en el entorno.... A continuación se detallan los más significativos.

- Transformación visual: El cambio experimentado en el paisaje produce una alteración en el medio.
- Impacto acústico: Producido por el transporte de los materiales, los ruidos de la maquinaria, así como de los equipos y elementos usados en la construcción. Estas operaciones son temporales y propias del período de construcción.
- Impacto sobre la atmósfera: Se puede producir contaminación debido a:
 - Polvo: Debido a las excavaciones del terreno, movimiento de máquinas, así como labores de albañilería. Estas emisiones no suponen una gran contaminación ya que son temporales.
 - Gases: Producidos por las emisiones de la maquinaria en el terreno. Estas emisiones no suponen un elevado impacto.
- Impacto sobre la flora y la fauna: El impacto sobre la flora y la fauna se debe a las perturbaciones producidas en la construcción de la industria, un aumento de los ruidos y la ocupación del terreno puede provocar desplazamiento de animales de la zona, pero al ser una parcela con cercanía al municipio la presencia de animales no es elevada. Respecto a la flora, el impacto no es significativo.
- Impacto sobre el suelo: En la construcción se van a generar residuos e impacto como es:
 - Impacto de movimiento de tierras y materia orgánica producida por excavadoras y otros vehículos propios de la construcción.
 - Residuos en el terreno como escombros propios de la construcción como son restos de ladrillo, bloques, sacos de cemento, plásticos, papeles etc...
- Impacto socioeconómico: Con la construcción de la industria se realiza una elevada inversión con la compra de equipos y todo lo necesario para la instalación y funcionamiento. El impacto también se ve reflejado en los contratos de los trabajadores para la construcción de la industria, así como en el desarrollo económico de la zona.

3.2. Impacto derivado de la actividad industrial

- Generación de residuos

Los principales residuos que se generan son orgánicos, generados en el deshuesado. Son considerados subproductos que pueden ser utilizados para alimentación animal o para elaboración de abono agrícola. También se generan residuos derivados de las operaciones llevadas a cabo para la elaboración de los productos como son vidrio, cartón, plásticos, etc.

- Impactos sobre la atmósfera

Las principales emisiones de gases son:

- CO y CO₂ los cuales son perjudiciales sobre la salud y generan efecto invernadero.
- Gases de combustión: Se producen al quemar combustible en la caldera. En ella se quema combustible que sirve como fuente de energía primaria para la generación de vapor de agua y agua caliente.

- Alteraciones en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas

Se producen efluentes de la industria como son:

- Agua sanitaria: Procedentes de aseos, lavabos, duchas, fregaderos...
- limpieza: Agua procedente de las limpiezas de la maquinaria y salas de producción con una elevada carga contaminante de los residuos generados y las sustancias químicas de los agentes de limpieza y desinfección.

- Impacto acústico

El impacto acústico viene provocado por el funcionamiento de la maquinaria en el interior de la industria, aunque este no es muy significativo ya que esta maquinaria viene diseñada y totalmente equipada por el fabricante para trabajar con el menor ruido y vibraciones. También produce un impacto acústico el transporte de materia prima, así como el transporte de producto terminado.

- Olores

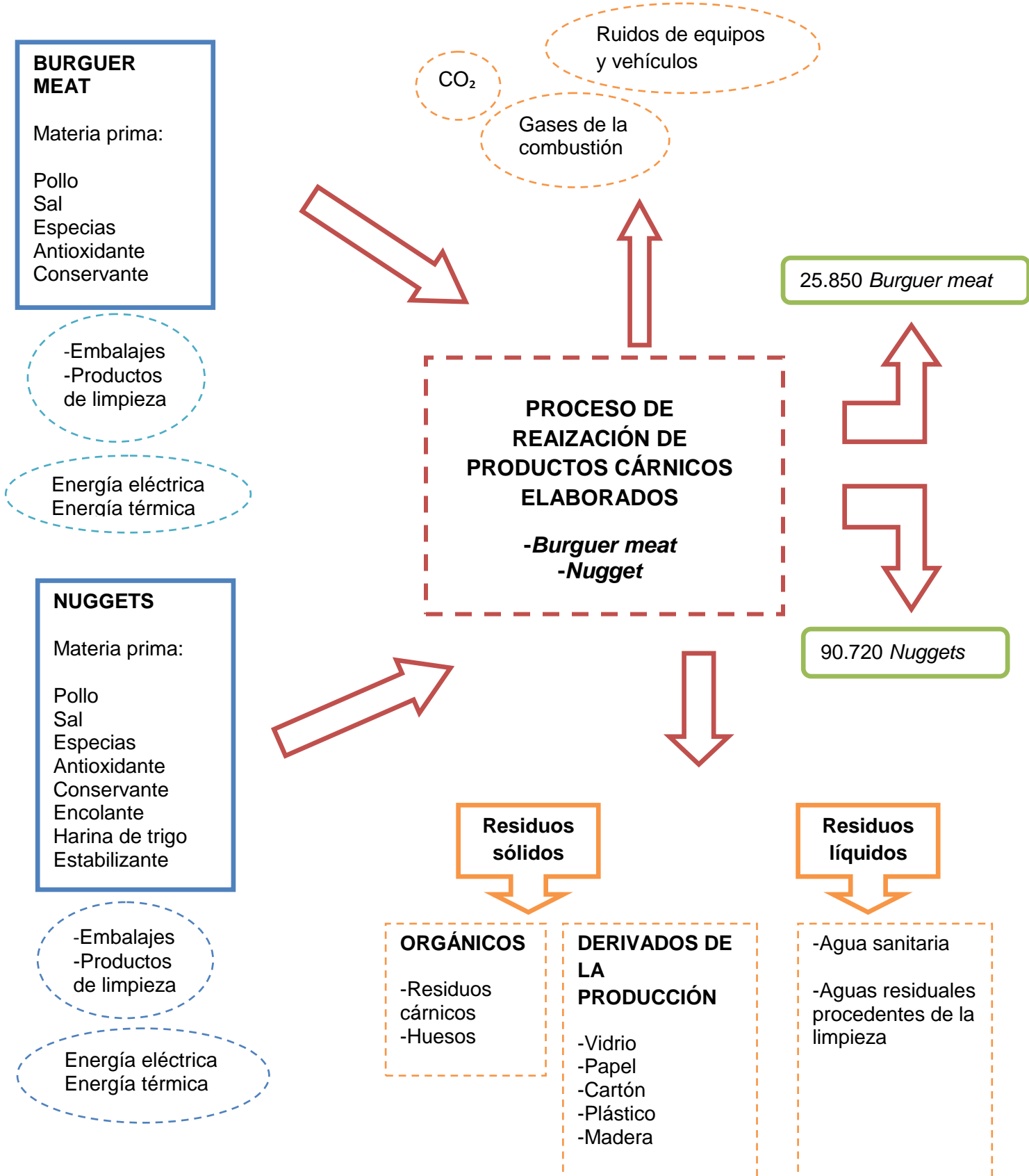
Al adquirirse el pollo limpio es decir sin vísceras la generación de olores es muy inferior al proceso previo realizado en el matadero donde se produce el sacrificio del animal. Vertidos líquido procedentes de la operación de escaldado y lavado de canales, así como de la limpieza de equipos e instalaciones. Residuos sólidos como son excrementos, contenidos intestinales, plumas, huesos, tejidos y vísceras.

El enfriamiento inmediato de la canal tiene como finalidad frenar o inhibir el crecimiento de los microorganismos presentes en la canal, retrasando también la maduración enzimática, que podría determinar la formación de olores.

- Impacto socioeconómico

La puesta en marcha de la industria promueve el empleo del municipio y alrededores, así como un desarrollo de la región.

El esquema de la siguiente figura presenta de una forma generalizada, las entradas y los residuos generados, así como las emisiones en la realización de productos cárnicos elaborados.



Se establecen en la siguiente tabla las operaciones del proceso de realización de los productos cárnicos elaborados y la contaminación que se produce en el proceso.

Operaciones/Contaminación	Aguas residuales	Residuos sólidos	Emisiones atmosféricas	Contaminación sonora
Recepción de materias primas		✓	✓	✓
Deshuesado	✓	✓		
Picado de la carne	✓	✓		
Mezclado de ingredientes	✓	✓		
Formado de los ingredientes	✓	✓		
Rebozado y empanizado	✓	✓		
Envasado	✓	✓		
Transporte		✓	✓	✓
Limpieza general	✓	✓		
Ventilación			✓	✓

Las fases de producción que producen contaminación son:

1. El impacto que se produce en la recepción de materias primas es el ocasionado por los vehículos que transportan la materia prima hasta la industria, en cuyo transporte se produce emisión de gases como CO₂ y a su vez una contaminación sonora. También se generan residuos sólidos como serían las cajas y plásticos donde vienen las canales de pollo, y cartones, papeles, y envases donde vienen el resto de los ingredientes.

2. Durante la producción se realizan una serie de operaciones que contaminan las aguas residuales ya que estas pueden llevar restos cárnicos y otros ingredientes.

3. En el transporte del producto final, se emiten gases efecto invernadero y ruidos como en la recepción de materias primas.

4. Con la limpieza general las aguas se contaminan con restos derivados de la producción y detergentes y desinfectantes. También se generan residuos sólidos de envases de la limpieza.

4. MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS Y CÁLCULO DE INCIDENCIA.

Por medio de dicha matriz se realiza la valoración cuantitativa y así se valoran los impactos y se indica el nivel de gravedad que conlleva.

Para estudiar la valoración se realiza por medio de normas y estudios técnicos que establezcan valores límites según los distintos impactos.

La evaluación cualitativa da a cada impacto un rango de puntuación que depende del grado de confianza del que se disponga. Los criterios de signos propuestos son obtenidos en el libro *del profesor Conesa Fdez Vitoria*.

La magnitud M, extensión del impacto, precedido del signo + o -, según el impacto sea positivo o negativo en una escala del 1 al 10, asignando el valor 1 a la alteración mínima y el 10 a la máxima.

Naturaleza y Signo

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados

A continuación se exponen los datos de valoración de los impactos:

Intensidad

Este término se refiere el grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

Momento

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, asignándole un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 3 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de tres años, Largo Plazo, con valor asignado (1).

Persistencia

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto a partir de su aparición. Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 3 años, Temporal (2); entre 4 y 10 años, Pertinaz (4) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente, asignándole un valor (8).

Reversibilidad

Refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales. Si es a Corto Plazo, se le asigna el valor (1), si es a Largo Plazo (4) y si es Irreversible le asignamos el valor (8). Los intervalos de tiempo que comprenden estos períodos son los mismo que asignamos en el parámetro anterior. Cuando el Impacto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (12).

Recuperabilidad

Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humano. A corto plazo (1), medio plazo (2) y a largo plazo (4)

Sinergia

Es el efecto que si se superpone con otros impactos supone una incidencia ambiental mayor que la suma de los efectos iniciales. Se emplea para impactos sin sinergismo (1), para impactos con sinergismo (2) y para impactos muy sinérgicos (4).

Acumulación

El impacto que se manifiesta, sólo sobre un componente ambiental sin acumulación de efectos sinérgicos. El criterio es simple (1) y acumulativo (4).

Efecto

Se considera efecto directo o primario el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental, mientras que indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario. Se pondera efecto primario (4), y efecto secundario (1).

Periodicidad

Es el efecto que se manifiesta de forma cíclica, intermitente y continua o de forma imprevisible. Según el criterio de impacto discontinuo (1)), periódico (2) y continuo (4).

Para calcular la importancia del impacto, se utiliza la siguiente fórmula para cada uno de los impactos:

$$IMP = \pm(3I + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + Si + Ac + Ef + Pr + Rc)$$

Se calcula la importancia de cada uno de los impactos en la fase de construcción y en la fase de explotación.

4.1. Matriz de caracterización de los impactos en la fase de construcción

IMPACTOS	SIG	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMP
Cerramientos	-	2	4	2	2	2	2	1	1	1	2	19
Construcción	-	4	8	4	4	4	1	4	1	1	4	35
Red eléctrica	-	4	2	2	2	2	2	1	1	1	2	19
Red de agua	-	4	2	2	2	4	2	1	1	1	2	21
Obras generales	-	2	2	2	4	2	2	4	1	1	2	22

Tabla 5: Criterios de importancia del impacto.

Valor de IMP	Clasificación
<25	BAJO: la afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto en cuestión.
25 ≤ IMP ≤ 50	MODERADO: la afectación del mismo no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
50 ≤ IMP ≤ 75	SEVERO: la afectación de este exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es un periodo prolongado
>75	CRÍTICO: la afectación del mismo es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. No hay posibilidad de recuperación alguna.

Por lo que podemos considerar los impactos en la fase de construcción: **MODERADO**

4.2. Grado de incidencia en la fase de construcción

Para calcular el grado de incidencia que supone la fase de construcción, se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$\text{Incidencia} = (\text{IMP} - \text{IMPmin}) / (\text{IMPmáx} - \text{IMPmin})$$

Donde:

- IMP = importancia de cada uno de los impactos.
- IMP min = importancia mínima (13)
- IMP máx = importancia máxima (100)

Los resultados obtenidos se clasifican según el siguiente criterio.

Ligero:	0 - 0,2
---------	---------

Moderado:	0,2 - 0,6
Severo:	0,6 - 0,8
Muy severo:	0,8 – 1

IMPACTOS	INCIDENCIA	CLASIFICACIÓN
Cerramientos	0,0690	Severo
Construcción	0,2529	Moderado
Red eléctrica	0,0690	Ligero
Red de agua	0,0920	Ligero
Obras generales	0,1034	Ligero

4.3. Matriz de caracterización de los impactos en la fase de explotación

IMPACTOS	SIG	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	RC	IMP
Generación de residuos	-	4	2	2	4	1	2	1	1	4	2	23
Contaminación atmosférica	-	2	2	2	2	1	2	4	4	2	2	23
Alteraciones de las aguas	-	2	2	2	2	1	2	4	4	2	2	23
Impacto acústico	-	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	12
Olores	-	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	12
Impacto socioeconómico	+	4	4	4	4	1	1	1	1	4	1	25

Tabla 5: Criterios de importancia del impacto

Valor de IMP	Clasificación
<25	BAJO: la afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y objetivos del proyecto en cuestión.
25 ≤ IMP ≤ 50	MODERADO: la afectación del mismo no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.
50 ≤ IMP ≤ 75	SEVERO: la afectación de este exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación necesario es un periodo prolongado

>75	CRÍTICO: la afectación del mismo es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. No hay posibilidad de recuperación alguna.
-----	---

Por lo que podemos considerar los impactos en la fase de construcción:

BAJO

4.4. Grado de incidencia en la fase de explotación

Para calcular el grado de incidencia que supone la fase de construcción, se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$\text{Incidencia} = (IMP - IMP_{min}) / (IMP_{máx} - IMP_{min})$$

Donde:

- IMP = importancia de cada uno de los impactos.
- IMP min = importancia mínima (13)
- IMP máx = importancia máxima (100)

Los resultados obtenidos se clasifican según el siguiente criterio.

Ligero:	0 - 0,2
Moderado:	0,2 - 0,6
Severo:	0,6 - 0,8
Muy severo:	0,8 - 1

IMPACTOS	INCIDENCIA	CLASIFICACIÓN
Generación de residuos	0,1149	Severo
Contaminación atmosférica	0,1149	Severo
Alteraciones de las aguas	0,1149	Severo
Impacto acústico	0,0114	Severo
Olores	0,0114	Severo
Impacto socioeconómico	0,1379	Severo

Se puede ver como en la fase de construcción que el impacto que más incidencia tiene es todo lo que genera el impacto de la construcción con una clasificación del impacto moderada

En la fase de explotación de la industria el impacto que más incidencia tiene es el impacto socioeconómico ya que se generará un impacto positivo en el municipio y se generará empleo.

5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

Sobre un mismo factor ambiental pueden incidir varias causas, y que pueden minimizarse con una misma acción correctora.

Se van a establecer una serie de medidas correctoras para minimizar los impactos que se puedan producir desde la fase de realización del proyecto, fase de construcción y fase de explotación de la industria.

5.1. Fase de realización del proyecto

El diseño de la industria debe hacerse teniendo en cuenta un uso racional del suelo y perturbando en la menor medida el medio.

5.2. Fase de construcción

Por medio del director de obra la fase de construcción quedará evaluada para el cumplimiento de las exigencias ambientales, así de cómo instaurar las medidas protectoras previas necesarias para que el impacto sea el menor posible.

Las medidas correctoras que se deben adoptar en la fase de construcción de la industria son:

- ✓ Tener en cuenta las normas urbanísticas del municipio para la construcción de la industria, así como respetando el diseño exterior de la misma, para que el impacto en el paisaje sea mínimo. Se deben seguir las normas de altura máxima, apariencia externa y materiales empleados.
- ✓ Hay que hacer un uso racional del suelo, ocupando lo necesario para la construcción. Se realizará una señalización de los accesos por medio de bandas y estacas para la señalización del tráfico en las inmediaciones.
- ✓ La ubicación de la maquinaria empleada en la construcción debe situarse en lugares alejados de zonas de valor biológico importante.
- ✓ El acopio de material debe hacerse en la misma parcela para no invadir otros espacios y evitar la degradación del medio. Los materiales que sobran deben ser adecuadamente recogidos y llevados a un sitio donde puedan ser gestionados de forma adecuada según lo establecido en la legislación.

- ✓ La zona en la cual pasan la maquinaria y otros vehículos necesarios, debe ser una vez finalizada la construcción, regenerada por medio de una cubierta vegetal con hierba o arbustos, para así evitar la erosión del suelo y mejorar el impacto visual como estaba previamente a la construcción.
- ✓ Minimizar la molestia producida por el ruido, definiendo horarios de trabajo diurnos y organizando el uso de maquinaria en franjas horarias para reducir el conjunto de emisiones acústicas producidas simultáneamente.
- ✓ Controlar el polvo en la zona empleando el riego de la zona de obra.
- ✓ Evitar vertidos de sustancias oleosas como aceite de maquinaria, para evitar infiltraciones contaminantes a aguas subterráneas.
- ✓ La eliminación de vertidos y escombros que se generen debe hacerse en vertederos autorizados. Con las medidas adecuadas para el transporte y manejo.

5.3. Fase de explotación

Controlar los efluentes líquidos por medio de depuración de las aguas que se vierten en el municipio. Así como colocación de rejillas en el suelo que permitan el paso de líquidos y agua de limpieza y queden retenidas las sustancias sólidas.

Controlar el ruido teniendo en cuenta las características constructivas de la nave, los cerramientos y su aislamiento elegidos para que protejan la emisión de ruidos del interior.

Por medio de un correcto mantenimiento de la red de saneamiento se evitarán las pérdidas que puedan ser problemáticas para la red.

MEMORIA – DOCUMENTO

Anejo 7. Programación para la ejecución.

Índice Anejo 7. Programación para la ejecución.

1. INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	2
2.1. Tareas, duración y fechas de inicio y fin de la actividad	2
3. GRAFO PERT	3
4. CÁLCULO DE HOLGURAS Y CAMINO CRÍTICO	4
4.1. Cálculo de los tiempos early y last.....	4
4.2. Cálculo de las holguras y determinación del camino crítico	5
5. DIAGRAMA GANTT.....	6
6. CONCLUSIONES	7

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se muestra el programa de ejecución de las obras. Se dividirá el proyecto en varias actividades, según su orden de ejecución. A las actividades se las asignará un tiempo de realización previamente.

Para conocer el tiempo total estimado para la realización de la industria y puesta en marcha, se realizará una programación para la ejecución.

Por medio de esta programación se establece la fecha de inicio de la obra, la fecha de finalización y el período de tiempo que dura cada tarea de la obra.

La programación de la obra, constará del siguiente procedimiento:

- Identificación de las tareas que se van a llevar a cabo en la obra.
- Asignación de la duración estimada de cada una de ellas.
- Planificación de la ejecución de cada una de ellas.
- Planificación de la fecha de comienzo de la obra.

Por medio de esta programación se hará una estimación de los recursos necesarios para cada actividad y así el contratista pueda hacer un cálculo del material necesario y la necesidad de equipos y mano de obra para ejecutar el trabajo.

2. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Las tareas se dividen en función de las unidades de obra. Se les asigna un tiempo de ejecución previamente.

TAREA	DURACIÓN (Días)
A. Concesión de permisos y licencias	90
B. Acondicionamiento del terreno	40
C. Cimentación, saneamiento y toma a tierra	49
D. Estructuras	105
E. Cubiertas	27
F. Cerramientos	85
G. Carpintería exterior	3
H. Particiones	21
I. Carpintería interior	3
J. Instalaciones	30
K. Solados, alicatados y revestimientos	51
L. Señalización	4
M. Montaje de maquinaria	10
N. Urbanización	10
O. Verificación de la obra	1
P. Recepción de la obra	1

2.1. Tareas, duración y fechas de inicio y fin de la actividad

	TAREA/ ACTIVIDAD	DURACIÓN (Días)	FECHA DE COMIENZO	FECHA DE FIN	ACTIVIDAD PRECEDENTE
A	Concesión de permisos y licencias	90	01/09/2020	04/01/2021	-
B	Acondicionamiento del terreno	40	05/01/2021	01/03/2021	A
C	Cimentación, saneamiento y toma a tierra	49	02/03/2021	07/05/2021	B
D	Estructuras	105	10/05/2021	01/10/2021	C
E	Cubiertas	27	04/10/2021	09/11/2021	D
F	Cerramientos	85	04/10/2021	28/01/2022	D
G	Carpintería exterior	3	31/01/2022	02/02/2022	E, F
H	Particiones	21	31/01/2022	28/02/2022	E, F
I	Carpintería interior	3	01/03/2022	03/03/2022	H
J	Instalaciones	30	04/03/2022	14/04/2022	I
K	Solados, alicatados y revestimientos	51	15/04/2022	24/06/2022	J
L	Señalización	4	27/06/2022	30/06/2022	K
M	Montaje de maquinaria	10	27/06/2022	08/07/2022	K
N	Urbanización	10	27/06/2022	08/07/2022	K
O	Verificación de la obra	1	11/07/2022	11/07/2022	G,L,M, N
P	Recepción de la obra	1	12/07/2022	12/07/2022	O

3. GRAFO PERT

Para la determinación del Grafo Pert se hacen tres estimaciones de tiempos de ejecución de las actividades.

Tiempo early. Estimación optimista (a/tl)

Es el tiempo mínimo en el que podrá llevarse a cabo la actividad si todo funciona de una manera excepcional y sin contratiempos.

Se calcula sumando los tiempos early de los sucesos de las actividades que finalizan en dicho suceso "j", la duración de estas actividades, optando por la suma de mayor valor.

Tiempo last. Estimación pesimista (b/tl*)

Es el tiempo máximo que puede tardar la actividad en ejecutarse si todas las circunstancias se dan de una manera desfavorable

Se calcula restando a los tiempos last de los sucesos en los que finalizan las actividades, la duración de estas actividades, eligiendo de todas las actividades la menor.

Estimación más probable (m)

El tiempo que normalmente se empleará en ejecutar la actividad, en condiciones normales.

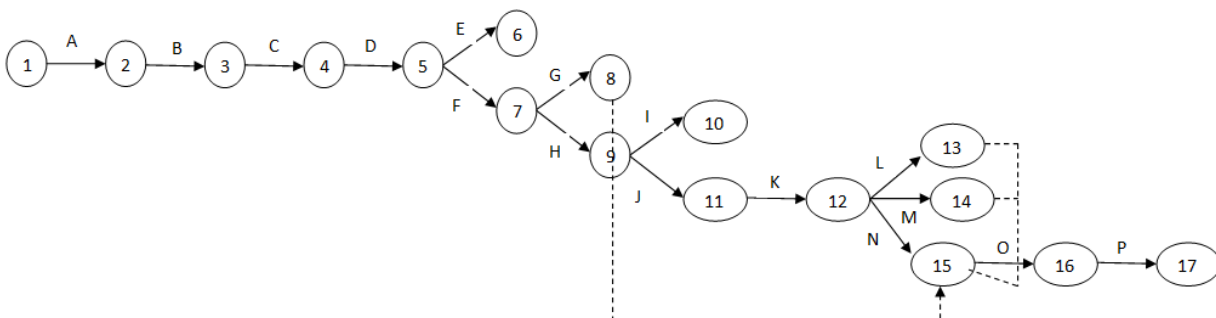
Tiempo Pert (D)

El tiempo Pert se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$D = \frac{\alpha + 4m + b}{6}$$

A través del grafo Pert se pueden ver los tiempos de ejecución de la obra, en los cuales se determina el camino crítico de ejecución. Por medio del grafo Pert también se podrá ver las actividades que se pueden ejecutar de una forma simultánea y las que conforman el camino crítico, es decir que si estas no terminan en la fecha prevista las actividades siguientes no podrán realizarse y la obra se retrasará con lo que ello conlleva.

A continuación, se muestra el grafo Pert:



4. CÁLCULO DE HOLGURAS Y CAMINO CRÍTICO

A través del cálculo de las holguras, se conocen los márgenes de tiempo para poder llevar a cabo una actividad.

El camino crítico es aquel en el que la holgura total que posee es 0, es decir, que no admite retrasos en la realización ya que un solo día provocaría un incumplimiento del pliego de condiciones.

4.1. Cálculo de los tiempos early y last

El tiempo early (t_i) y el tiempo last (t_i^*) ya definidos anteriormente, se calculan por medio de la matriz de Zaderenko que se muestra en la siguiente tabla:

t_i	Act	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	1	0	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	2		40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	3			49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
179	4				105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
284	5					27	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
311	6						0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
369	7							3	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
372	8								0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
390	9									3	-	-	-	-	-	-	-	-
393	10										30	-	-	-	-	-	-	-
423	11											51	-	-	-	-	-	-
474	12												4	10	10	-	-	
478	13													0	-	-	-	
484	14														0	-	-	
484	15															1	-	
485	16																1	
486	17																	
	t_i^*	0	90	130	179	284	369	369	390	390	393	423	474	484	484	484	485	486

Por lo que el tiempo de duración de la obra es de 486 días.

4.2. Cálculo de las holguras y determinación del camino crítico

Las holguras son las siguientes:

-Holgura general (H_i y H_j):

Es la diferencia entre tiempos last y early. Se calcula mediante la siguiente expresión:
Holgura general= Tiempo early – Tiempo last

$$H_i = t_i^* - t_i$$
$$H_j = t_j^* - t_j$$

-Holgura total (H_{ij}^T):

Es la diferencia entre el tiempo last del suceso final, el tiempo early del suceso inicial y la duración de la actividad. Se calcula por la siguiente expresión:

$$H_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

-Holgura libre (H_{ij}^L):

Es holgura disponible después de haber realizado la actividad. Es decir la parte de holgura total que puede ser consumida sin perjudicar a las actividades siguientes. Se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$H_{ij}^L = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

-Holgura independiente (H_{ij}^I):

Indica la cantidad de holgura disponible después de haber realizado la actividad, si todas las actividades han comenzado al mismo tiempo last. Se calcula por medio de la siguiente expresión:

$$H_{ij}^I = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

-Camino crítico (CC):

Se define el camino crítico como aquel en el cual la holgura es igual a cero, es decir en el que si se produce un día de retraso, se incumple el pliego de condiciones.

A continuación se detallan las holguras y el camino crítico que se llevará a cabo en la obra.

ACTIVIDAD	DESIGNACIÓN	TIEMPO PERT	ti	tj	ti*	tj*	Hi	Hj	HijT	HijL	Hijl	¿CC?
1-2	A	90	0	90	0	90	0	0	0	0	0	CC
2-3	B	40	90	130	90	130	0	0	0	0	0	CC
3-4	C	49	130	179	130	179	0	0	0	0	0	CC
4-5	D	105	179	284	179	284	0	0	0	0	0	CC
5-6	E	27	284	311	284	369	0	58	58	0	0	
5-7	F	85	311	369	369	369	58	0	-27	-27	-85	
7-8	G	3	369	372	369	390	0	18	18	0	0	CC
7-9	H	21	372	390	390	390	18	0	-3	-3	-21	
9-10	I	3	390	393	390	393	0	0	0	0	0	CC
9-11	J	30	393	423	393	423	0	0	0	0	0	CC
11-12	K	51	423	474	423	474	0	0	0	0	0	CC
12-13	L	4	474	478	474	478	0	0	0	0	0	CC
12-14	M	10	478	484	478	484	0	0	-4	-4	-4	
12-15	N	10	484	484	484	484	0	0	-10	-10	-10	CC
15-16	O	1	484	485	484	485	0	0	0	0	0	CC
16-17	P	1	485	486	485	486	0	0	0	0	0	CC

5. DIAGRAMA GANTT

El diagrama Gantt permite ver de una forma sencilla y rápida la dedicación de tiempo a cada una de las tareas en una línea de tiempo.

El diagrama está compuesto por un eje vertical en el que se introduce la tarea, su duración y la fecha de comienzo y el propio programa calcula cuando finalizará cada tarea. En el eje horizontal se representa una barra en la que figura cada tarea y su extensión depende de la duración de esta, así como su posición respecto al punto de partida del proyecto (día 0).

El diagrama Gantt es el siguiente:

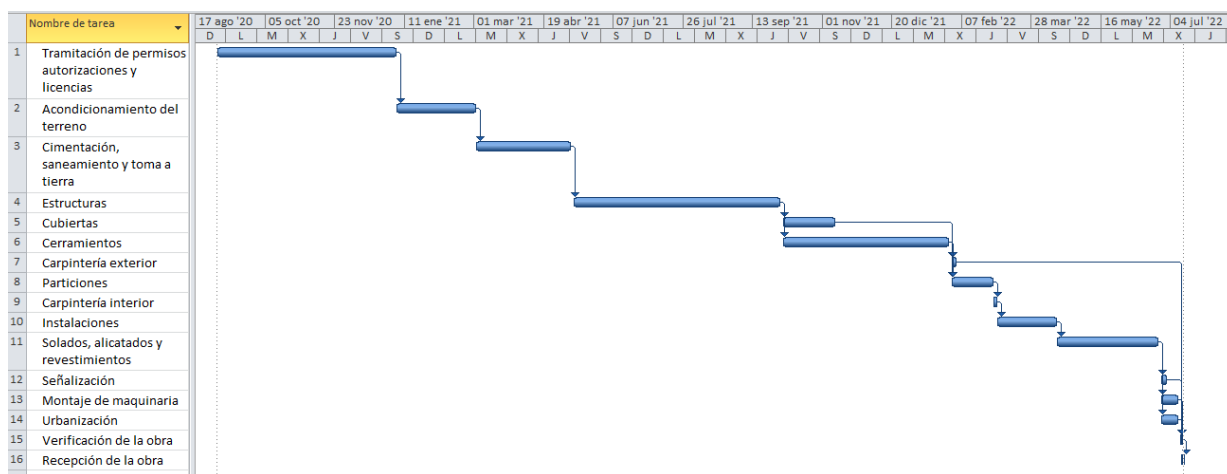


Ilustración 2. Diagrama Gantt

6. CONCLUSIONES

El comienzo de la obra será el 1 de Septiembre de 2020 y acabará el 12 de Julio de 2022, con una duración estimada de 486 días aproximadamente.

MEMORIA – DOCUMENTO

Anejo 8. Estudio de protección contra incendios.

ÍNDICE ANEJO 8. Estudio de protección contra incendios.

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	1
3. NORMATIVA DE APLICACIÓN	1
4. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL EN FUNCIÓN DE LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	2
4.2. Cálculo de riesgo intrínseco	3
5. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	6
5.1 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos	6
5.1.1 Elementos constructivos portantes.....	6
5.2 Estructura principal de cubiertas ligeras.....	7
6. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.	7
6.1. Nivel de ocupación	7
6.2. Elementos de evacuación.....	8
6.2.1. Número y disposición de las salidas	8
6.2.2. Características de puertas y pasillos.....	8
6.3. Señalización de los elementos de evacuación	9
7. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	10
7.1. Sistemas automáticos de detección de incendio.	10
7.2. Sistemas manuales de alarma de incendio.....	10
7.3. Sistemas de comunicación de alarma.	10
7.4. Sistemas de hidrantes exteriores.....	11
7.5. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.	11
7.6. Sistemas de bocas de incendio equipadas	11
7.7. Sistemas de columna seca.....	11
7.8. Sistemas de rociadores automáticos de agua.	12
7.9. Sistemas de espuma física.....	12
7.10. Sistemas de extinción por polvo.	12
8. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA	12
8.1. Señalización.....	13
9. CONCLUSIONES	13

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se estudiarán las medidas que serán necesario adoptar en la industria en caso de incendio, así como el diseño a adoptar en este caso. Por lo que en el caso de que se produjera un incendio, poder dar una respuesta adecuada, evitando la propagación, y así una reducción de los daños generados por el fuego.

Por ello se llevan a cabo los siguientes objetivos:

-Cumplir con la normativa del Código Técnico en relación a los requisitos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de edificación

-Diseñar las medidas de protección adecuadas al proyecto, cumpliendo con los requisitos administrativos necesarios del proyecto.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

Las características principales de la actividad llevada a cabo son:

- Titular: Nuria Ausín López
- Localización: Villangómez (Burgos)
- Tipo de actividad: Realización de productos cárnicos elaborados
- Razón social:
- Domicilio social: Villangómez (Burgos)

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004.

Este reglamento tiene por objeto de conseguir un grado suficiente de seguridad en caso de incendio en los establecimientos e instalaciones de uso industrial.

- El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.

Este Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

El ámbito de aplicación de este DB en su artículo 2 (Parte I) 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". Por lo que al aplicar dicho reglamento, el DB queda excluido del ámbito de aplicación.

4. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL EN FUNCIÓN DE LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

El Anexo 1 del Reglamento de seguridad contra incendios, establece que un establecimiento de uso industrial, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y con proyecto de construcción, así como el inicio de la actividad prevista, debe ser objeto de control administrativo.

El establecimiento industrial debe estar caracterizado por:

- Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- Su nivel de riesgo intrínseco.

4.1. Características de los establecimientos industriales por su configuración y relación a su entorno.

Las distintas ubicaciones y configuraciones los establecimientos industriales, pueden ser:

- **TIPO A:** El establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio, que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial o de otros usos.
- **TIPO B:** El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos. Para establecimientos industriales que ocupen una nave adosada con estructura compartida con las contiguas, que en todo caso deberán tener cubierta independiente, se admitirá el cumplimiento de las exigencias correspondientes al tipo B, siempre que se justifique técnicamente que el posible colapso de la estructura no afecte a las naves colindantes.
- **TIPO C:** El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.
- **TIPO D:** El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.
- **TIPO E:** El establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

La industria corresponde a una nave Tipo C.

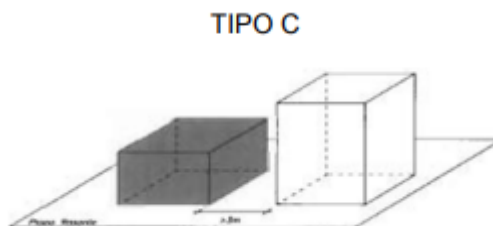


Imagen1: Establecimiento industrial Tipo C. fuente: Anexo I. Real Decreto 2267/2004.

A continuación se hará una evaluación para la caracterización de los establecimientos industriales en función de riesgo intrínseco. La industria se dividirá en sectores o áreas de incendio de la industria.

4.2. Cálculo de riesgo intrínseco

Para los tipos A, B y C, ya mencionado anteriormente, se considera sector de incendio al espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que establezca en cada caso.

La industria se va a dividir en dos sectores de incendio.

- **Sector 1:** Correspondiente a la zona industrial del edificio. En la cual se incluye el almacén de materias primas, sala de máquinas/ mantenimiento, sala de la limpieza, cámara de materias primas, sala de obrador, sala de elaboración, cámara de producto terminado y sala de envasado. Con una superficie de 667,10 m².
- **Sector 2:** Correspondiente a la zona no industrial de la empresa. La cual engloba a los sala de calidad, laboratorio, baños y vestuarios, comedor, pasillos, oficina y sala de administración. Con una superficie de 388,95 m².

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará por medio de la siguiente expresión, que determinará la densidad de carga de fuego, de dichos sectores:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Donde:

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m².
- S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

- C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.
- R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Tabla 1.2 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales.
- A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Tabla 1. Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i . (FUENTE: Tabla 1.2. del reglamento de seguridad en establecimientos industriales).

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.		
$C_i = 1,60$	$C_i = 1,30$	$C_i = 1,00$

Se opta por $C_i = 1,30$ Media.

Tabla 2. Valores de R_a (FUENTE: Tabla 1.2. del reglamento de seguridad en establecimientos industriales).

ACTIVIDAD	R_a
Aceites comestibles	2,0
Alimentación, embalaje	1,5
Alimentación, expedición	2,0
Almacenamiento materias primas	2,0
Laboratorio químico	1,5
Sala de fabricación	1
Oficinas	1
Productos de limpieza	2
Armarios frigoríficos	2,0
Carnicerías, ventas	1,0

Tabla 3. Valores de q_{si} (MJ/kg) (FUENTE: Tabla 1.4 del reglamento de seguridad en establecimientos industriales)

SUSTANCIA	q_{si} (MJ/kg)
Aceite	10
Cartón	16,7
Sal	16,7

A continuación se calcula con la fórmula expuesta anteriormente, el nivel de riesgo intrínseco para cada sala de cada sector:

$$Q_s = \frac{\sum_i^i q_{si} \times S_i \times C_i}{A} \times R_a$$

Una vez hallado Q_s , se clasifica el riesgo en bajo, medio o alto en función de la tabla 1.3. del Reglamento de seguridad en establecimientos industriales, expuesta a continuación:

Tabla 4. Nivel de riesgo intrínseco (FUENTE: Tabla 1.3 del Reglamento de Seguridad en establecimientos industriales).

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	$3.200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

A continuación se detallan los cálculos de la densidad de carga de cada sector

SECTOR 1	q _{si} (MJ/m ²)	S _{ij}	C _i	R _a	Q _s
Sala de limpieza y de máquinas/ mantenimiento	80	81,04	1,3	2	25,2680
Almacén de materias primas	200	100,00	1	2	59,9610
Cámara de materias primas	1000	107,53	1	2	322,3804
Cámara de producto terminado	1000	118,45	1	2	355,1191
Área de producción	800	213,10	1	1	255,5538
Almacén de material auxiliar	200	46,98	1	2	28,1696
TOTAL Q_s= 1046,4522		Nivel: ALTO Grado: 6			

- El sector 1 según los cálculos efectuados y teniendo en cuenta la clasificación de 1.3 del Reglamento de Seguridad en establecimientos se catalogaría como nivel Alto de grado 6.

SECTOR 2	qsi (MJ/m ²)	Si	Ci	Ra	Qs
Pasillos	80	223,74	1	2	92,0385
Sala de administración/ Oficinas	25	56,21	1,3	1	4,6968
Aseos y vestuarios	25	53,59	1,3	1	4,4778
Comedor	25	16,26	1,3	1	1,3586
Sala de calidad I+D/Laboratorio	500	39,15	1	1,5	75,4917
TOTAL Qs= 178,0636		Nivel: BAJO Grado: 2			

- El sector 2 según los cálculos efectuados y teniendo en cuenta la clasificación de 1.3 del Reglamento de Seguridad en establecimientos se catalogaría como nivel bajo de grado 2.

Si obtenemos una media de ambos sectores, el riesgo intrínseco de incendio sería **MEDIO**.

5. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1. del Anexo II del Reglamento de Seguridad en Establecimientos industriales. A través de la tabla que se muestra a continuación, se comprueba que la industria cumple con los requisitos necesarios de superficie por sector de la norma.

Tabla 4: Máxima superficie construida por sector de incendios. Anexo II R.D 2267/2004

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

Los dos sectores con configuración tipo C poseen una superficie construida por debajo de los límites indicados en la tabla.

5.1 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos

5.1.1 Elementos constructivos portantes

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 tabla 2.2 del Anexo II del Reglamento de Seguridad en establecimientos Industriales.

Tabla 5: Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes. (FUENTE: Anexo I. Real Decreto 2267/2994).

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)

La industria tiene una configuración tipo C, con planta sobre rasante.

- ✓ El sector 1 con riesgo intrínseco alto posee una resistencia al fuego mínima exigida de los elementos estructurales con función portante de R-90.
- ✓ El sector 2 con riesgo intrínseco bajo posee una resistencia al fuego mínima exigida de los elementos estructurales con función portante de R-30.

5.2 Estructura principal de cubiertas ligeras

En edificios de una sola planta como en el de la industria, en el que el sector de incendios está protegido 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 deberán cumplir la siguiente tabla:

Tabla 6. Valores de la estabilidad al fuego de las cubiertas ligeras (FUENTE: Anexo I. Real Decreto 2267/2994).

Nivel de riesgo intrínseco	Edificio de una sola planta		
	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Riesgo bajo	R 60 (EF-60)	NO SE EXIGE	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 90 (EF-90)	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo alto	NO ADMITIDO	R 30 (EF-30)	R15 (EF-15)

- ✓ El sector 1 con riesgo intrínseco alto posee una estabilidad al fuego de R-90.
- ✓ El sector 2 con riesgo intrínseco bajo no se exige estabilidad al fuego.

6. EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.

6.1. Nivel de ocupación

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se va a determinar su ocupación, P, mediante la siguiente expresión deducida de la siguiente expresión, para establecimientos con menos de 100 personas.

$$P = 1,10 \times p$$

Siendo p , el número de personas que ocupan el sector de incendios es decir 15 personas, por lo que P tendrá un valor de 16,5.

6.2. Elementos de evacuación

6.2.1. Número y disposición de las salidas

El número de salidas de la industria de productos cárnicos elaborados es de cuatro. El recorrido máximo de evacuación cumple con lo exigido en el apartado 6.3.2 del Real Decreto 2267/2004.

Las salidas se distribuyen:

- En las puertas de entrada y de salida de materia prima y producto terminado respectivamente.
- En la puerta de entrada del personal a los vestuarios así como a la zona de administración.
- En la sala de almacén auxiliar también se dispondrá de otra puerta de salida de emergencia.

La señalización de “Salidas de Emergencia” se colocará a un máximo de 2,20 metros del suelo o sobre el dintel de la puerta por donde se debe realizar la evacuación. El estilo y los caracteres del letrero permitirán su lectura desde una distancia de 20 metros.

Las salidas de emergencia se ubican de forma estratégica con la apertura de puertas hacia fuera, es decir, desde dentro de la sala se abrirán empujando hacia el exterior, para facilitar la salida natural de las personas.

Las salidas de emergencia se encuentran detalladas en el “*Documento II: Planos*”, Plano de protección contra incendios.

6.2.2. Características de puertas y pasillos

Las puertas son de materiales resistentes al fuego, presentan un sistema abatible con eje de giro vertical. Para permitir su abertura manual. Una puerta con resistencia al fuego de 3 horas a 343°C es la opción más segura.

Las puertas poseen una barra antipánico, para garantizar la fácil apertura de la puerta al momento de presionar cualquier punto de ésta. Por lo que la normativa exige que la barra antipánico ocupe como mínimo un 70% del ancho de la puerta.

La puerta debe contar con certificación UL, para garantizar que resiste las altas temperaturas del fuego. Queda prohibido instalar seguros adicionales a dicha barra.

El sardinel tiene la función de sellar la orilla inferior de la puerta, para impedir que el humo o cualquier agente químico pudiera pasar por debajo de la puerta.

Los pasillos no tendrán obstáculos ni elementos salientes que puedan dificultar la salida hacia las puertas. Sólo se dispondrá de extintores como elementos salientes.

6.3. Señalización de los elementos de evacuación

La disposición de vías de evacuación debe estar lo suficientemente y adecuadamente protegidas, así como bien señalizadas e iluminadas, para poder contrarrestar todos los peligros, junto con un control de los materiales empleados en la construcción y decoración de los edificios.

Es necesario que esté establecido un protocolo de evacuación adecuado de acuerdo a la valoración del riesgo de posibles emergencias que requieran poner a salvo a todas las personas ocupantes.

Los pictogramas de las señales serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión. Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales. Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.

Requisitos de utilización

1. ° Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

2. ° El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

3. ° A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.

4. ° Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.



Imagen 2: Señalización de elementos de evacuación.

La normativa UNE 23032:2015 obliga de forma obligatoria a indicar en el plano de evacuación:

- Localización exacta del ocupante. Punto de situación con indicación “USTED ESTÁ AQUÍ”.
- Localización de todos los recorridos de evacuación: principales, secundarios y accesibles, así como las salidas, las escaleras y los ascensores de emergencia.
- Localización de todos los medios manuales de protección contra incendios y los sistemas de alerta y alarma, las zonas de refugio y puntos de reunión si se contempla en el área representada en el plano.

7. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

7.1. Sistemas automáticos de detección de incendio.

En el Anexo III 2667/2004 indica la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios cuando se lleven a cabo actividades de producción y transformación. Siendo el edificio de tipo C, con un riesgo intrínseco en el sector 1 alto pero con una superficie construida menor a 2000m² no sería necesaria la instalación de sistemas automáticos de detección de incendio. El sector 2 siendo de riesgo intrínseco bajo tampoco sería necesario sistemas automáticos de detección de incendios.

Para las zonas de almacenamiento de edificios de tipo C tampoco se verían afectados por los sistemas automáticos.

7.2. Sistemas manuales de alarma de incendio.

Se instalarán sistemas manuales de incendios ya que la industria no requiere de sistemas automáticos de detección, como hemos indicado en el apartado anterior. Por lo que 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 25 m.

7.3. Sistemas de comunicación de alarma.

Según el artículo 5 del Anexo III del RD 2267/2004, 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 10.000 m² o superior. La suma de las dimensiones de los dos sectores es inferior a 10.000 m² por lo que no es necesario sistemas de comunicación de alarma.

7.4. Sistemas de hidrantes exteriores.

No son necesarios sistemas hidratantes exteriores.

7.5. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

Extintores de incendios

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones se ajustarán al Reglamento de Aparatos a Presión, y a su instrucción técnica complementaria MIE-AP5. Además, los recipientes de los extintores de incendio deberán cumplir con los requisitos esenciales de seguridad de la directiva 97/23/CEE Equipos a presión transpuesta a través del RD 769/1999, de 7 de mayo.

Los extintores utilizados son de polvo polivalente. En el sector 1 de riesgo intrínseco alto, la eficacia máxima del extintor es 34 A, protegiendo un área de 300 m² añadiendo un extintor más por cada 200m². En el sector 2 de riesgo intrínseco bajo, la eficacia mínima del exterior es 21 A, protegiendo un área de 600m² añadiendo un extintor más por cada 200 m², como se puede ver detallado en la siguiente tabla.

Determinación de la dotación de extintores portátiles en sectores de incendio con carga de fuego aportada por combustibles de clase A. FUENTE: Tabla 3.1 del Reglamento de seguridad en establecimientos industriales.

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).

7.6. Sistemas de bocas de incendio equipadas

Según el artículo 9.1 del Anexo III del RD 2267/2004, se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales que estén ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior, es decir en el sector de riesgo intrínseco 1 posee estas características, por lo que debe instalarse un sistema de boca de incendio.

7.7. Sistemas de columna seca

Según el artículo 10 del Anexo III del RD 2267/2004, se instalarán sistemas de columna seca si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 metros o superior.

En el sector 2 de riesgo intrínseco alto, la altura de evacuación es inferior a 15 metros, por lo que no es necesario sistemas de columna seca.

7.8. 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. Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2000 m² o superior. Por lo que no sería necesario instalar sistemas de rociadores automáticos de agua en las áreas de producción.

En actividades de almacenamiento si están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior. En el sector 1, la superficie es inferior a 1000 m² por lo que no sería necesario un sistema de rociadores automáticos de agua.

7.9. 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 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.

No será necesario el uso de espuma física ya que en la industria no se llevan a cabo las actividades especificadas anteriormente según el apartado 5.9 del Anexo III del RD 2267/2004.

7.10. Sistemas de extinción por polvo.

Se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores 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.

No se instalarán sistemas de extinción por polvo ya que no se llevan a cabo las actividades citadas en el artículo 1 del RD 2267/2004.

8. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

En el artículo 16 del Anexo III del RD 2267/2004 se expone las condiciones que debe poseer dicho alumbrado.

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.

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.

8.1. 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 Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

9. CONCLUSIONES

En este anejo se estudian las medidas que serán necesario adoptar en la industria en caso de incendio. Por lo que en el caso de que se produjera un incendio, poder dar una respuesta adecuada. Este anejo se rige bajo el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004.

La industria se clasifica como establecimiento tipo C, dividida en dos sectores de incendio. El sector 1, correspondiente a la zona industrial del edificio y el sector 2, correspondiente a la zona no industrial de la empresa.

Se ha establecido riesgo intrínseco de los sectores, siendo el sector 1 catalogado como nivel alto y el sector 2 con nivel bajo.

Se han establecido 4 salidas de emergencia indicando sus características. Formadas por materiales resistentes al fuego, con un sistema abatible.

La disposición de vías de evacuación posee una adecuada señalización e iluminación.

MEMORIA – DOCUMENTO

Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido.

INDICE. Estudio de protección contra el ruido.

1. INTRODUCCIÓN	1
2. PERTURBACIÓN POR RUIDO	1
2.1. Límite de emisión	1
2.2. Descripción de las áreas acústicas exteriores.....	2
2.3. Equipos de medida	2
3. AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LAS EDIFICACIONES.....	3
3.1. Elementos constructivos	3
3.1.1. Elementos constructivos verticales.....	3
3.1.2. Elementos constructivos horizontales o inclinados	4
4. CONCLUSIÓN.....	4

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es limitar el ruido y las molestias que se puedan producir en la industria y en sus inmediaciones. Este ruido puede suponer un riesgo para la salud de los trabajadores y una posible molestia para el público.

Para disminuir estas posibles molestias, la edificación se construirá y mantendrá de tal forma que los elementos que forman la industria tengan unas características acústicas adecuadas que permitan reducir la transmisión de ruido aéreo. Por ello se realizará un estudio de los elementos que causan un mayor impacto acústico, reduciendo los niveles de estos en lo que sea posible. Se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando antes el aislamiento que se ha elegido.

La normativa que se va a aplicar es la siguiente:

- Documento Básico “DB HR Protección frente al ruido”, el cual especifica los parámetros objetivos y los 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.
- Ley 5/2009 de 4 de junio del ruido de Castilla y León.

2. PERTURBACIÓN POR RUIDO

Se establece según la normativa del Documento Básico de Protección frente al ruido, los parámetros de ruido máximos permitidos, que no se podrán superar en cada área, según se ve reflejado en la siguiente tabla.

Tabla 1. Nivel máximo en dBA según el tipo de zona

Nivel máximo en dBA según tipo de zona	Día	Noche
Zonas de equipamiento sanitario	45	55
Zonas de viviendas, oficinas y servicios terciarios no comerciales o equipamientos no sanitarios	55	45
Zonas de actividades industriales y almacenes	65	55
Zonas industriales y de almacenes	70	55

El horario diurno comprende las horas entre las 8:00 y las 2:00h y el horario nocturno de las 22:00 a las 8:00h.

La actividad que se lleva a cabo en la industria pertenece a la zona de actividades industriales y almacenes.

2.1. Límite de emisión

Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrán emitir más de 95 dB (A) a 1,5 metros de distancia, exceptuando lo establecido en esta

Ley o en la normativa sectorial que les resulte de aplicación. No obstante lo anterior, el valor límite indicado podrá ser superado si se demuestra que técnicamente no existe otra solución económicamente viable y de la evaluación ambiental de sus efectos no se aprecian perjuicios significativos en el entorno.

2.2. Descripción de las áreas acústicas exteriores

- Tipo 1. Área de silencio: Zona de alta sensibilidad. Sectores que requieren una protección muy alta contra el ruido.
- Tipo 2. Área levemente ruidosa. Zona de considerable sensibilidad acústica. Sectores del territorio que requieren una protección alta contra el ruido.
- Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa. Zona de moderada sensibilidad acústica, Sectores del territorio que requieren de una protección media contra el ruido. Zonas de oficinas.
- Tipo 4. Área ruidosa. Zona de baja sensibilidad acústica, Sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido.

2.3. Equipos de medida

Los equipos de medida y verificación que se empleen en la evaluación de niveles de emisión e inmisión sonora en la Comunidad de Castilla y León deberán tener actualizados los certificados de verificación periódica conforme a lo previsto en la legislación de metrología.

Los sonómetros, analizadores y calibradores empleados serán de clase 1 conforme a la Norma UNE-EN 61672-1-2. Los sonómetros y analizadores deberán verificarse con un calibrador antes y después de realizar una medida.

En la evaluación de las vibraciones por medición se deberán emplear instrumentos de medida que cumplan las exigencias establecidas en la norma UNE-EN ISO 8041:2006.

La medida de niveles sonoros, de aislamientos acústicos, de vibraciones y de tiempos de reverberación se llevará a cabo en la Comunidad de Castilla y León por entidades de evaluación acreditadas para ese tipo de medidas por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) o por entidades de acreditación de otros países con acuerdo de reconocimiento de la Cooperación Europea para la Acreditación (EA) o de la Cooperación Internacional para la Acreditación de Laboratorios (ILAC)

Según la normativa de la Ley 5/2009 de 4 de junio de Ruido de Castilla y León, para la medida de los niveles de inmisión y transmisión sonora producidos por emisores y transmisores acústicos, cuando la finalidad de las mediciones sea la inspección de actividades, se aplicará como criterio de valoración el lugar en el que el nivel sonoro tenga un nivel más alto incluso en el instante en el que las molestias fueran más acentuadas.

Por lo que estas medidas, llevarán a cabo estas condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,5 de la fachada o línea de la propiedad que resulte afectada. Cuando exista valla o 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 la distancia del suelo y de las paredes, y 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 interno del propio local, con el objetivo de que el ruido de fondo sea el mínimo posible.

3. AISLAMIENTO ACÚSTICO DE LAS EDIFICACIONES

El proyecto cumple con la normativa vigente mencionada con anterioridad, por lo que no supera los límites máximos establecidos.

La industria tiene un correcto aislamiento de toda la planta de tal manera que se evita la transmisión de los ruidos al exterior o a otras dependencias de la propia industria. La maquinaria como las instalaciones diseñadas teniendo en cuenta la ubicación y el aislamiento, cumplen con lo especificado en la norma, por lo que se evita la transmisión de ruidos y de vibraciones.

3.1. Elementos constructivos

La industria se construirá teniendo en cuenta el nivel sonoro que produce, por medio de un adecuado aislamiento de las dependencias de la industria para que se encuentre dentro de los límites exigidos.

A continuación se relacionan los valores de aislamiento a ruido aéreo de los elementos constructivos verticales, los valores del aislamiento global a ruido aéreo de las fachadas y el nivel de ruido de los elementos constructivos horizontales, e inclinados, expuestos en el CTE.

3.1.1. Elementos constructivos verticales.

Por elementos constructivos horizontales se entienden tanto los cerramientos exteriores como particiones interiores.

- **Cerramientos exteriores:** El cerramiento empleado será un panel de GRC tipo sándwich de 100mm de espesor, con núcleo de aislamiento EPS, con un trasdosado formado por una cámara de aire, lana mineral entre guías metálicas y placas de yeso con acabado pintado, el cual proporciona un aislamiento a ruido aéreo de 37 dBA.
- **Particiones interiores:** En las particiones interiores se empleará una lana mineral entre guías metálicas, placas de yeso y alicatado con acabado pintado hacia ambos lados con un aislamiento aéreo de 35 dBA.

Para particiones interiores entre salas refrigeradas se emplearán paneles tipo sándwich con un espesor de 100 mm, con un aislamiento a ruido aéreo de 40 dBA.

3.1.2. Elementos constructivos horizontales o inclinados

Los elementos constructivos horizontales hacen referencia a la cubierta.

La cubierta está compuesta por un panel tipo sándwich, formado por dos chapas de acero. Precalada en el exterior y galvanizada en el interior de 0,6 mm de espesor. En el interior de las placas se encuentra una lámina de poliuretano con una densidad de 40 kg/m³, de espesor 100 mm y que proporciona un aislamiento a ruido aéreo de 40 dbA.

4. CONCLUSIÓN

El presente anejo regido por el Documento Básico de protección frente al ruido y por la Ley 5/2009 de 4 de junio del ruido de Castilla y León, tiene como objeto limitar el nivel de el ruido y las molestias que se puedan producir en la industria y en sus inmediaciones, limitándolo a unos valores aceptables. Se ha podido determinar que el proyecto no supera los límites establecidos y cumple con la normativa vigente.

Los materiales empleados en el aislamiento de los cerramientos exteriores y de las particiones interiores ofrecen un aislamiento acústico adecuado.

La maquinaria como las instalaciones están diseñadas teniendo en cuenta la ubicación y el aislamiento, cumpliendo con lo especificado en la norma, por lo que se evita la transmisión de ruidos y de vibraciones.

Se llevarán a cabo todas las medidas posibles en la construcción, para obtener el máximo aislamiento acústico posible.

MEMORIA – DOCUMENTO

Anejo 10. Estudio de Eficiencia Energética.

Índice Anejo 10. Estudio de eficiencia energética

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. APLICACIÓN DEL CTE DB HE.....	1
3. HE-0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.	2
4. HE-1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	2
5. HE-2: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	2
6. HE-3: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.	3
7. HE-4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.	4
8. HE-5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	4

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de eficiencia energética se elabora teniendo en cuenta la conciencia con el gasto energético, por lo que resulta de vital necesidad realizar un estudio para disminuir la intensidad energética, haciendo un uso consciente y racional de ésta.

Los objetivos y las actuaciones en materia de eficiencia energética en España se enmarcan dentro de los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y de participación de energías renovables aprobadas en el Consejo Europeo de primavera de 2007, donde se aprobó una normativa europea que establece un objetivo común para los 28 Estados miembros de alcanzar un 20% la eficiencia energética en 2020.

Es importante destacar que el objetivo de la eficiencia energética es obtener un rendimiento energético óptimo para cada proceso o servicio, sin que ello disminuya la productividad.

El estudio de eficiencia energética se elabora siguiendo el DB- HE, el cual contiene las reglas y procedimientos para cumplir con los requisitos de ahorro de energía. Las secciones corresponden con las exigencias básicas HE I al HE 5.

El DB-HE también hace referencia al RD 1027/2007 del 20 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.

2. APLICACIÓN DEL CTE DB HE.

Los factores a tener en cuenta en el estudio de eficiencia energética se rigen por la cultura energética, el control energético, la innovación tecnológica y el mantenimiento. Por medio del índice de eficiencia energética se van a ponderar estos factores.

- Cultura energética: Por medio del nivel de información existente en la organización y la política de empresa en el ámbito de eficiencia energética.
- Control energético: A través del nivel de gestión de gasto energético a través de la aplicación de métodos de medición y la implantación de procesos administrativos adecuados.
- Innovación tecnológica: Se valora el grado de actuación de la industria en lo referido a medios técnicos aplicados en las diferentes instalaciones en términos de producción y de servicios generales.
- Mantenimiento: se determina el nivel de sensibilidad existente en la empresa en el mantenimiento de los diferentes equipamientos utilizados con el objetivo de obtener el rendimiento óptimo desde el punto de vista de la eficiencia energética.

3. HE-0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación y el uso del edificio. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

Como indica el apartado 1 de ámbito de aplicación del HE-0 "Limitaciones de consumo energético", en el apartado 2 figura las exclusiones de justificación de consumo/demanda energético, por las cuales indican la exclusión en edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, de baja demanda energética. Por lo que la industria sería susceptible de dicha justificación.

4. HE-1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán así también 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 del ámbito de aplicación los edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales. Por lo que la edificación no precisa de condiciones para el control de la demanda energética.

5. 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.

Según expone el RITE en el artículo 2 de ámbito de aplicación, este no será necesario aplicar en las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo,

en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

Aún así se dispone de zonas calefactadas, en las cuales se tiene que hacer uso de la Instalación de calefacción. Calculándose por medio de las indicaciones que figuran en el RITE, cuando sea necesaria su aplicación, cumpliendo con las exigencias de la HE-2.

6. HE-3: CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

Los edificios deben de poseer 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 su funcionamiento 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 se requiera.

La iluminación corresponde con un valor importante de consumo eléctrico de la instalación, por lo que hay que intentar minimizar este consumo empleando lux adecuados a la instalación, y no superiores a los necesarios.

Otras medidas que se pueden tener en cuenta para minimizar este consumo energético y así conseguir una eficiencia energética son:

-Instalación de lámparas tipo LED, que tienen un mayor valor, pero poseen un consumo energético menor.

-Realizar un mantenimiento adecuado de las luminarias de acuerdo con la normativa vigente, cambiándose cuando sea preciso y realizando las limpiezas pertinentes de estas.

-Emplear un sistema de encendido y apagado manual, siempre que sea posible.

-Intentar ubicar la zona de administración hacia el sur para poder aprovechar al máximo las horas de luz del día. El empleo de ventanas grandes contribuirá a este mayor aprovechamiento, así como que las paredes sean de colores claros, que las hará poseer más luz.

Aunque el empleo de estas medidas contribuya a una mayor eficiencia energética, según el DB-HE 3, no es de obligado cumplimiento en edificios industriales.

7. HE-4 CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS 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.

8. HE-5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

En determinadas edificaciones se debe incorporar un sistema de placas fotovoltaicas, para captar y transformar la energía solar en energía eléctrica. Según la tabla 1.1. de la HE-5, no sería necesaria la instalación de placas fotovoltaicas.

Las zonas de la industria que pueden ser susceptibles de la obligación de instalar placas fotovoltaicas serían la zona administrativa y la zona de almacenamiento, ambas áreas poseen una superficie inferior a la exigida para la instalación de dichas placas fotovoltaicas.

MEMORIA – DOCUMENTO

Anejo 11. Estudio de gestión de residuos y demolición.

ÍNDICE ANEJO 11. Estudio de gestión de residuos de y demolición.

1. INTRODUCCIÓN	1
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.....	1
3. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.....	2
4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.	3
5. ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	4
6. CONCLUSIONES.	5

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se va a desarrollar todos los aspectos relacionados con la gestión de los residuos derivados de la construcción y demolición.

Los residuos de construcción son aquellos que se van a generar en el entorno urbano y no son conocidos como Residuos Sólidos Urbanos ya que su composición es distinta. Los residuos están formados por tierras y áridos, piedras, restos de ladrillos, hormigón y restos de otros materiales.

Este estudio se realiza con el cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición".

El estudio de gestión y demolición deberá contener las medidas para la prevención de residuos en la obra. Se detallarán las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra. Se realizará una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.

Los residuos de construcción y demolición, cuando no sean gestionados por el propio proyectista, 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.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.

Según el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

- **RCD de Nivel I:** Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos: 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 relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

- **RCD de Nivel II:** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos

Tabla 1: Operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

3. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

Según el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.

Según el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Tabla 2: Cantidad a partir de la que se deben separar los residuos de construcción y demolición de forma individualizada.

Residuos	Cantidad a partir de la que se debe separar los residuos de forma individualizada
Hormigón	80 t
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	40 t
Metales (incluidas sus aleaciones)	2 t
Madera	1 t
Vidrio	1 t
Plástico	0,5 t
Papel y cartón	0,5 t

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

5. ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Según el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la razón social, el código de Identificación Fiscal (C.I.F.), el número de teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

6. CONCLUSIONES.

Este estudio se realiza con el cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición".

El estudio de gestión y demolición deberá contener las medidas para la prevención de residuos en la obra.

Se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, contribuyendo con el menor impacto ambiental.

Los residuos de construcción y demolición se separarán en fracciones de forma individualizada cuando sean cantidades elevadas.

Los residuos se destinan, por orden de preferencia, a la reutilización, reciclado o a otras formas de valoración o segundo uso de optimizado por medio de un gestor especializado que realice dicha tarea.

MEMORIA – DOCUMENTO

Anejo 12. Estudio de control de calidad de ejecución en obra.

ÍNDICE ANEJO 12. Estudio de control de calidad de ejecución en obra.

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS	1
2.1. Control de recepción en obra	1
2.1.1. Control de la documentación de los suministros	1
2.1.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad	2
2.1.3. Control mediante ensayos	2
2.2. Control de ejecución de la obra	2
2.3. Control de la obra terminada	2
3. CONTROL DE CALIDAD DEL ACERO	2
3.1. Tipos de controles	2
3.2. Comprobaciones	3
3.3. Condiciones de aceptación o rechazo.	3
4. CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN	3
4.1. Tipos de controles	4
5. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra.	4
5.1 Seguimiento de la obra.....	4
5.2. Documentación del control de la obra.....	4
5.3. Certificado final de obra.....	5
6. CONDICIONES Y MEDIDAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES	5
6.1. Procedimiento para la verificación del sistema del “marcado ce”	5
6.1.1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE	6
6.1.2. El marcado CE.....	6

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se detalla el plan de control de calidad de ejecución en obra el cual se redacta haciendo cumplir el RD 314/2006 en el que se desarrollan los requisitos exigibles para el cumplimiento del control de calidad de la obra. Con el fin de satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad en la industria tanto en el proyecto, construcción, mantenimiento y conservación del mismo.

Se deben indicar los materiales utilizados por medio de un control de calidad en la recepción de estos, así como de los equipos utilizados. Debe tener constancia de ello el director de la obra para su aceptación.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto.

El Constructor reunirá, de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, así como la documentación de las unidades de obra.

2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción comprueba las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

2.1. Control de recepción en obra

2.1.1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento, formada por

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado 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.

2.1.2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación de:

- Los distintivos de calidad de productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto.
- Las evaluaciones técnicas para el uso previsto de productos y equipos.

2.1.3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE, en determinados casos, se realizan ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente.

2.2. Control de ejecución de la obra

Durante la construcción, el director de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

2.3. Control de la obra terminada

En la obra terminada con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio deben realizarse verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto, previstas en el CTE.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de ejecución y del control de recepción de la obra terminada, se dejara constancia en la documentación de la obra ejecutada.

3. CONTROL DE CALIDAD DEL ACERO

3.1. Tipos de controles

Los controles del acero se realizarán de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal.

- Control reducido: sólo aplicable a armaduras pasivas cuando el consumo de acero en obra es reducido, con la condición de que el acero esté certificado.

-Control normal: aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.

3.2. Comprobaciones

Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:

- Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.
- Determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento.
- Comprobación de que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94.

3.3. Condiciones de aceptación o rechazo.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.

- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos, será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.

- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Si estas fallan, se rechazará el lote.

- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Si los resultados son satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente.

- Ensayos de soldeo: Si se registra algún fallo, se las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

4. CONTROL DE CALIDAD DEL HORMIGÓN

Las características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

Se debe controlar si la docilidad y fluidez del hormigón, se mantiene durante todo el proceso. Se efectuarán pruebas de consistencia para definir la evolución de este en función del tiempo.

Comprobándose los componentes del cemento, principio y fin del fraguado, la resistencia a compresión y la estabilidad de volumen, en función de las normas establecidas en el ensayo.

Este ensayo tiene por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.

4.1. Tipos de controles

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades.

- Modalidad 1 Control a nivel reducido.
- Modalidad 2 Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.
- Modalidad 3 Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.

5. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA.

5.1 Seguimiento de la obra

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo. Donde el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. Se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.
- 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; y
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

5.2. 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 autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

5.3. Certificado final de obra.

- En el certificado final de 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 certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

-Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

-Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

6. CONDICIONES Y MEDIDAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

6.1. Procedimiento para la verificación del sistema del “marcado ce”

La Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Obra que debe, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Comprobar que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Comprobar que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea. Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado. El fabricante será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

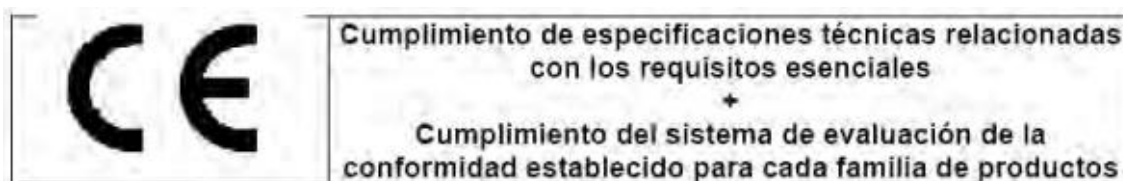


Imagen 1: Marcado CE.

El Director de la Obra verificará si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del marcado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “marcado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del marcado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

6.1.1. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

6.1.2. El marcado CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- ✓ En el producto propiamente dicho.

- ✓ En una etiqueta adherida al mismo.
- ✓ En su envase o embalaje.
- ✓ En la documentación comercial que le acompaña. Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto, debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros.

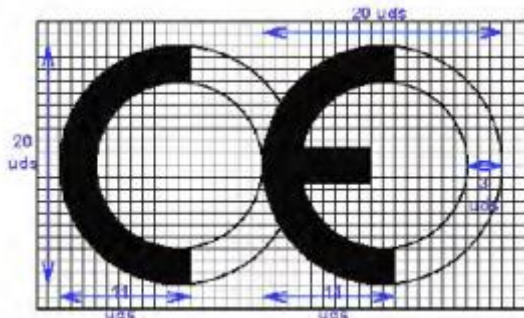


Imagen 2: Dimensiones marcado CE.

Además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, estas inscripciones complementarias que se indican a continuación.

- El número de identificación del organismo notificado.
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad.
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.



Imagen 3: Ejemplo de marcado CE.

MEMORIA – DOCUMENTO

Anejo 13. Estudio económico.

ÍNDICE ANEJO 13. Estudio económico.

1. INTRODUCCIÓN	1
2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	1
2.1. Valor Actual Neto (VAN).....	1
2.2. Tasa Interna de Retorno (TIR).....	2
2.3. Relación beneficio/ inversión (Q).....	2
2.4. Plazo de recuperación Payback.	3
3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	3
4. EVALUACIÓN FINANCIERA	3
4.1. Costes de la inversión.	3
4.2. Descripción de los pagos.....	4
4.2.1. Pagos ordinarios.....	4
4.2.2 Pagos extraordinarios	10
4.2.3 Resumen de los pagos	11
4.3. Descripción de los cobros.....	11
4.3.1. Cobros ordinarios.....	11
4.3.2. Cobros extraordinarios.....	11
4.4. Flujos de caja	12
5. Evaluación económica del proyecto	12
5.1. Cálculo de las tasas anuales y tasas de actualización	13
5.1.1. Inflación	13
5.1.2. Incremento de los cobros.....	14
5.1.3. Incremento de los pagos.....	14
5.1.4. Tasa de actualización	14
5.2. Resultados de los parámetros de inversión	14
5.2.1. Financiación propia.....	15
5.2.2. Financiación ajena	19
7. Conclusiones	23

1. INTRODUCCIÓN

Por medio de presente anejo se pretende realizar un estudio de viabilidad económica de la inversión que se quiere llevar a cabo en la realización y puesta en marcha de la industria.

Para poder establecer si el proyecto es rentable, se debe conocer la inversión que se posee, costes e ingresos derivados de la instalación.

Por medio de los siguientes parámetros se evaluará dicha viabilidad:

- Pago de la inversión (K): El número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto salga adelante y empiece a funcionar.
- Vida útil del proyecto (n): Los años en que se estima que la inversión generará rendimientos positivos.
- Flujos de caja (R_j): Es el resultado de la diferencia entre los cobros y los pagos, tanto ordinarios como extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

Los análisis de los indicadores y parámetros económicos se realizará por medio de la hoja de cálculo "VALPROIN".

2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se va a proceder a calcular los siguientes parámetros de cálculo:

2.1. Valor Actual Neto (VAN)

Por medio del valor actual neto se puede llegar a conocer las ganancias o pérdidas de esta inversión, por medio de una actualización de los cobros y pagos. Por medio del resultado obtenido de la fórmula que se detalla a continuación, se conoce dicho valor actualizado de los cobros y pagos en función de la tasa de descuento elegida. Si dicho resultado es positivo, la tasa elegida generará beneficios, si se obtiene un resultado de 0, el proyecto de inversión no generará ni beneficios ni pérdidas, ya que su realización es indiferente. Si el resultado es negativo, el proyecto de inversión generará pérdidas, por lo que deberá ser rechazado.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Vt}{(1+k)^t} - I_0$$

Siendo:

- ✓ VAN = Valor Actual Neto
- ✓ V_t = flujos de caja en cada periodo de t
- ✓ k = tipo de interés
- ✓ I₀ = valor de desembolso inicial de la inversión

- ✓ n = número de periodos considerado.
- ✓ t = periodo de vida útil (de 1 a 30 años)
- ✓ Si VAN > 0, el proyecto es económicamente viable
- ✓ Si VAN < 0, el proyecto no es económicamente viable
- ✓ Si VAN = 0, calcular el TIR

2.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Por medio de la Tasa Interna de retorno se obtiene un porcentaje que mide la viabilidad de un proyecto, determinando la rentabilidad de los cobros y pagos actualizados generados por una inversión. Una vez calculado se puede evaluar si es viable invertir en el proyecto. El cálculo de la TIR, se realiza igualando la tasa de descuento al momento inicial, la corriente futura de cobros con la de pagos, lo que haría que el VAN sea igual a 0. La TIR se calcula con la siguiente fórmula que se muestra a continuación:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Ft}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0$$

Siendo:

- Ft = flujo de caja en el periodo t
- n = número de periodos
- I = valor de la inversión inicial.
- El VAN y el TIR son indicadores de rentabilidad contrarios.

2.3. Relación beneficio/ inversión (Q)

La relación beneficio/ inversión es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costos (egresos), a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable, es decir, la tasa de actualización o tasa de evaluación. Con esta relación conocemos la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Por lo que a mayor Q, más rentable resulta la inversión.

$$Q = \frac{VAN}{K}$$

Los ingresos actualizados son todos los beneficios actualizados del proyecto. Aquí se consideran las ventas hasta las recuperaciones y las entradas de dinero así como los costos actualizados, que son los egresos, es decir, las salidas del proyecto, como costos de operación, inversiones, pago de impuestos, depreciaciones, pago de crédito, intereses, etc en cada uno de los años del proyecto.

Se calcula dividiendo, la suma de los beneficios actualizados de todos los años entre la suma de los costos actualizados de todos los años del proyecto.

2.4. Plazo de recuperación Payback.

El plazo de recuperación o payback es un método de evaluación de inversiones que determina el momento en el que se recupera el dinero de una inversión, teniendo en cuenta el paso del tiempo y como afecta al dinero.

Resulta de gran utilidad cuando se quiere realizar una inversión de elevada incertidumbre, así se puede conocer previamente el tiempo que se tardará en recuperar el dinero que se ha invertido.

3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La vida útil del proyecto, es el tiempo durante el que un activo puede ser utilizado durante un tiempo y puede generar una renta y a su vez, el cual se produce la amortización.

La vida útil requiere de una serie de activos fijos, que debido a su uso se deprecian hasta el punto de quedar inservibles, ya que alguno por su naturaleza o su mayor uso pueden tener mayor o menor vida útil que otros.

La vida útil estimada de la obra civil es de 30 años, la vida útil de las instalaciones es de 20 años y la vida útil estimada de la maquinaria es de 10 años.

Por lo que la vida útil estimada debe ser lo suficientemente elevada para que la inversión sea rentable. Se estimará una vida útil del proyecto de 20 años.

A partir de la vida útil de todos los activos fijos se puede calcular la depreciación mediante el método de la línea recta, por el cual se divide el valor de cada activo entre la vida útil del mismo. Se puede dividir entre la vida útil en años o en meses.

4. EVALUACIÓN FINANCIERA

4.1. Costes de la inversión.

En el presente apartado del estudio económico se muestran los costes de inversión de la industria objeto de proyecto, incluyendo en el mismo el presupuesto de ejecución material, la inversión de la compra de equipos y maquinaria, los gastos y beneficios, los permisos y licencias y los honorarios de los trabajadores.

A continuación se representan en las siguientes tablas, el coste de la maquinaria que interviene en el proceso productivo y los costes de inversión por ejecución material de la industria.

Tabla 1: Costes de la maquinaria sin IVA.

EQUIPO	COSTE
Línea de deshuesado de conos	9000€
Picadora	8.000€
Mezcladora	11.000€
Embutidora	10.500€
Formadora	12.800€
Rebozadora- Empanadora	15.000€
Termoselladora	21.000€
Paletizadora	32.000€
Elevador de carros	6.000€
TOTAL	125.300€

Tabla 2. Presupuesto general por obra civil sin IVA.

CAPÍTULO	IMPORTE
Presupuesto de ejecución material	772.059,37€
14% Gastos generales	108.088,31€
6% Beneficio industrial	46.323,56€
2% Proyecto	15.441,18€
2% Dirección de obra	15.441,18€
1% Coordinador SSL	7720,59€
TOTAL	949.633,01 €

TOTAL COSTES INVERSIÓN= 125.300 + 949.633,01= 1.074.933,01 €

4.2. Descripción de los pagos

4.2.1. Pagos ordinarios

Los pagos ordinarios son los gastos necesarios para el funcionamiento de todo el proceso de la elaboración del producto y funcionamiento de la industria para poderlos llevar a cabo.

❖ TRABAJADORES:

Los trabajadores de la industria estarán cualificados para el trabajo que vana realizar y serán formados previamente para desempeñarlo de forma adecuada. Para contratar al personal de la industria se tendrá en cuenta a las personas del municipio para promover el empleo, así como de pueblos cercanos para incentivar también así el empleo en la zona.

En la industria se plantean los siguientes puestos de empleo:

Director general: El director general será el responsable de la industria, y así también asumirá la responsabilidad de la contratación del personal. Se encargará de la dirección de las ventas, por lo que será la persona que tenga un control de la empresa y todas las decisiones pasen por su conocimiento.

Encargado de producción: Será la persona que gestione la producción en función de los pedidos y realice los horarios y turnos de los trabajadores.

Responsable de calidad: Será el encargado del departamento de calidad, el cual se encargará de que se realicen los análisis-físico químicos de la materia prima y producto terminado. También será el encargado de que la parte de documentación, legislación y normativa se encuentre actualizada y conforme a lo establecido.

Administrativos: Serán las personas encargadas de la gestión administrativa, así como de la gestión de los pedidos, llamadas atención al cliente y publicidad.

Personal de mantenimiento: Serán las personas que se encarguen de llevar a cabo el mantenimiento de la industria tanto de la maquinaria como del resto de posibles mejoras de la industria.

Operarios: Lo operarios serán las personas que realicen las tareas de la producción de los productos cárnicos elaborados en la industria. Así como los encargados de realizar la limpieza pertinente al finalizar la jornada.

4 de los operarios, percibirán un plus de nocturnidad del 25%, ya que se encargan del deshuesado en las horas previas al comienzo de los elaboradores, en una jornada de domingo a Jueves de 22 a 6 horas.

A continuación se muestra el puesto del trabajador y el número de trabajadores destinados a cada puesto y su sueldo mensual, junto con el importe de seguridad social de cada empleado y así el total de salario anual junto con dos pagas extras.

Tabla 3. Coste anual de sueldos de los trabajadores

Puesto del trabajador	Nº	Sueldo mensual	Seguridad Social	Coste sueldo para empresa	Coste anual/ trabajadores empresa	Coste anual* Nº de trabajadores
Director general	1	3.500 €	1.260€	4.760 €	66.640 €/año	66.640 €
Encargado de producción	1	2.500 €	900€	3.400 €	47.600 €/año	47.600 €
Responsable de calidad	1	2.500 €	900€	3.400 €	47.600 €/año	47.600 €
Administrativos	2	1.650 €	594€	2.244 €	31.416 €/año	62.832 €
Personal de mantenimiento	1	1.650 €	594€	2.244 €	31.416 €/año	31.416 €
Operarios-Turno N	4	1.606,25 €	578,25 €	2.184,50 €	30.583 €/año	122.332 €
Operarios-Turno M	4	1.285 €	462,60 €	1.747,6 €	24.466,4 €/año	97.865,60 €
TOTAL	14					476.285,60 €

❖ MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS

Para el cálculo del coste debido al mantenimiento y conservación de los equipos y maquinarias, se tiene en cuenta el coste de dichos equipos, dentro del cual se incluyen los cambios de piezas o reparaciones, así como las correspondientes revisiones que se tengan que realizar.

El coste destinado al mantenimiento de los equipos y la maquinaria es del 5% del coste total de los equipos, siendo este de 125.300€, por lo que el coste de mantenimiento y conservación de la maquinaria y los equipos asciende a 6.265€.

❖ MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Para el cálculo del coste debido al mantenimiento y conservación de las instalaciones que forman el proceso productivo, se tienen en cuenta el coste de estas.

El coste de las instalaciones es de 62.583,36€ y el porcentaje destinado al mantenimiento anual de las instalaciones es del 5%.

El coste debido al mantenimiento de las instalaciones es de 3.129,16€

❖ SEGUROS

La obra civil, la maquinaria y los equipos del proceso y el personal contratado deben encontrarse asegurados, frente a los posibles daños que puedan causar o sufrir mientras desarrollan su actividad laboral.

El gasto en seguros sería el siguiente:

- Seguro de la obra civil: Se estima un 2% del coste total de la obra civil, es decir un 2% de 772.059,37€; por lo que el seguro de obra civil es de 15.441,18€
- Seguro de la maquinaria y equipos: Se estima un 1,5% del coste total de la maquinaria y equipos, por lo que el 1,5% de 125.300€; siendo el seguro de la maquinaria y equipos de 1.879,5 €.

Por lo que el gasto de la industria en seguros será de 17320,68 €

❖ ELECTRICIDAD

Para calcular el precio de la energía que consume la industria hay que tener en cuenta el consumo eléctrico de la maquinaria y el consumo de la potencia necesaria para la iluminación.

El consumo de energía eléctrica que tiene la maquinaria es de 32,64 kW. Como las máquinas no permanecen en funcionamiento las 16 horas del día, se utiliza un coeficiente de reducción para utilizar el valor estándar de las 8 horas, por lo que se reduce la potencia total. Este coeficiente tiene un valor de 0,8; Por lo que la potencia contratada se supone de 26,11Kw.

La potencia necesaria para la iluminación es 5,83 kW. Como las luces no permanecen encendidas todo el año las 8 horas del día, se reduce el valor de cálculo un 20%, por lo que el valor de cálculo es 4,67kW.

El gasto total de electricidad es de:

$$(26,11 + 4,67kW) \times 16 \text{ horas/día} \times 252 \text{ días/año} = 124.104,96 \text{ kW}$$

El coste del peaje por consumo de energía eléctrica es de 0,044027 Kw y el coste de consumo de kW es de 0,086722 €/kW

- Peaje de acceso de energía eléctrica= 0,044027 €/kW x 124.104,96 kW = 5463,96 €/año
- Coste de la energía= 0,086722 €/kW x 124.104,96 Kw = 10762,63 €/año

Por lo que, el total de consumo eléctrico es de 16226,92 €/ año.

❖ **TÉLEFONO E INTERNET**

El teléfono e internet se adhieren a una tarifa especial para pymes de 70 € al mes (IVA incluido).

El gasto en teléfono e internet anual corresponde a 840€.

❖ **AGUA**

El consumo de agua de la planta debido al proceso productivo principalmente y a la limpieza posterior al finalizar la jornada, junto con el consumo de aseos, comedor y laboratorio, se estima un consumo medio anual de 6.700.000 litros de agua al año, es decir, 6.700 m³/año.

Según el boletín oficial de la provincia de Burgos el consumo de agua industrial mensual entre 500-10.000 m³/mes correspondiente al bloque 2, tiene un precio de 1,63 €/m³.

La industria tiene un gasto mensual de 6.700 m³ por lo que con el precio anteriormente fijado para este consumo, 163 €/m³ el gasto anual asciende a 10.921€. Al coste anual de agua hay que sumarle el coste de servicio de Villangómez y la cuota de servicio anual.

Por lo que:

-Coste de servicio anual de Villangómez: 150€/año

-Cuota de servicio anual: 25,62€/año

-Consumo de agua: 10.921€/año

El consumo de agua de la industria supone un gasto anual de 11096,62€/año.

❖ MATERIAS PRIMAS

Las materias primas a emplear en la elaboración de *burguer meat*, *burguer meat de elaboraciones* y *nuggets* con su precio, se indican a continuación:

Tabla 4. Coste anual de las materias primas

Producto	Precio €	Consumo anual	Coste anual (€)
Pollo	1,70 €/u	360.000 ud	61.2000
Sal	0,19 €/Kg	2115,04 Kg	401,85
Pimienta	6 €/Kg	530,6 Kg	3.183,6
Citrato de sodio	5 €/Kg	282 Kg	1.410
Ascorbato de sodio	10 €/Kg	282 Kg	2.820
Cereal (%)	1,6 €/Kg	17418 Kg	27.868,8
Encolante	8€/Kg	4355 Kg	34.840
Harina de trigo	1,1 €/Kg	4355 Kg	4.790,5
Extracto de levadura	9 €/Kg	217 Kg	1.302
Glutamato monosódico	9 €/Kg	87 Kg	783
Metil celulosa	8 €/Kg	174 Kg	1.392
Goma xantana	10 €/Kg	174 Kg	1.740
Pan rallado	1,1 €/Kg	13000 Kg	14.300
Ácido carmínico	40 €/Kg	53,7 Kg	2.148
Sulfato sódico	10 €/Kg	148 Kg	1.480
Espinacas deshidratadas	10 €/Kg	11232 Kg	112.320
Pimientos del piquillo	10 €/Kg	11232 Kg	112.320
Curry	9 €/Kg	8985 Kg	80.865
TOTAL			935.099,75 €

❖ MATERIAS AUXILIARES

Tabla 5. Coste anual de material auxiliar

Producto	Precio	Consumo anual	Coste anual
Bandeja transparente para 4 ud <i>burguer meat</i>	0,15 €/ud	856.800 ud	128.520
Bandeja transparente para 2 Kg de <i>burguer meat</i>	0,2 €/ud	90.720 ud	181.44
Bandeja transparente para 14 <i>nugget</i>	0,15 €/ud	205.680 ud	30.852
Almohadilla adherente	0,08 €/ud	1.115.320 ud	89.225,6
Film transparente	0,3 €/m	362.400 m	108.720
Pegatinas	28 €/ bobina	2.306 bobinas	64.568
Cajas de cartón	0,26 €/ ud	31.1025 ud	80.866,5
TOTAL			520.896,1 €

❖ MATERIALES AUXILIARES DE LIMPIEZA, LABORATORIO, OFICINA

Tabla 6. Coste anual de material auxiliar de limpieza, laboratorio, oficina

Producto	Coste anual
Productos de limpieza	3.000 €
Productos de laboratorio	3.500 €
Material de oficina	600 €
TOTAL	7.100 €

La suma de los costes de material auxiliar, hace un total de 527.996,1 €/año.

❖ TRANSPORTE

El transporte de la materia prima así como de producto terminado es subcontratado a otras empresas, ya que la industria no dispone de vehículo para el transporte.

Por lo que se estiman unos gastos en transporte de 60.000€.

❖ COMBUSTIBLE DE LA CALDERA

El consumo de la caldera proviene de los pellets que se utilizan como combustible. La caldera de biomasa posee una potencia de 29 kW como se especifica en el Anejo 5.6. "Instalación de calefacción".

Se estima un funcionamiento de la caldera de 252 días al año, con una media de 8 horas diarias y un coeficiente de intermitencia del 15%.

Por lo que a continuación se detalla la demanda de la calefacción:

$$Demanda\ calefacción = 29\ kW \times 8\ \frac{h}{día} \times 252\ \frac{días}{año} \times 0,15 = 8.769,6\ kW/año$$

Suponiendo un rendimiento de la caldera del 98%, su consumo energético será de:

$$Consumo\ energético = 8769,6\ \frac{kW}{año} \times 0,98 = 8.594,20\ Kw/año$$

Para conocer el combustible que se necesita, se calcula a través de la siguiente expresión:

$$Q\ combustible = \frac{CE}{PCI}$$

Donde:

- CE es el consumo energético anual
- PCI es el poder calorífico inferior del combustible, que en este caso es 5,23 kW/kg.

$$Q_{\text{combustible}} = \frac{8594,20 \frac{\text{kW}}{\text{año}}}{5,23 \frac{\text{kW}}{\text{kg}}} = 1.643,25 \frac{\text{kg}}{\text{año}}$$

El precio establecido en el mercado de pellets es de 500 €/ tonelada, por lo que:

$$\frac{1643,25 \frac{\text{Kg}}{\text{año}} \times 325/\text{tonelada}}{1000 \text{ kg}} = 821,62 \text{ €/año}$$

El precio para la caldera para el agua caliente se estima en 3.634,52 €

Se estiman unos gastos de 4.556,14 €/año de pellets para la caldera de biomasa.

❖ PUBLICIDAD Y MARKETING

Para la publicidad empleada en la industria en la creación de la página web, publicidad en páginas web, elaboración de flyers, ferias de alimentación y jornadas. Se estimarán unos gastos de 8.000€.

❖ RECOGIDA DE BASURA

El impuesto municipal de basuras en el municipio de Villangómez, asciende a 120€/año.

4.2.2 Pagos extraordinarios

Estos pagos se deben a la renovación del inmovilizado.

La maquinaria se renovará cada 10 años, siendo el coste un 110% de la inversión de la maquinaria inicial, ya que los productos tecnológicos poseen un incremento a lo largo del tiempo.

Tabla 7. Pago extraordinarios de la maquinaria.

Año	Valor de la maquinaria	Pago
10	125.300€	125.300€

4.2.3 Resumen de los pagos

En la siguiente tabla se muestran los pagos ordinarios y extraordinarios que tiene que realizar la industria.

Tabla 9. Pagos totales anuales

Tipo de pago	Concepto	Pagos anuales (€)
Pagos ordinarios	Personal	476.285,6
	Mantenimiento maquinaria	6.265
	Mantenimiento instalaciones	3.129,16
	Seguros	17.320,68
	Electricidad	16.226,92
	Teléfono e internet	840
	Agua	11.096,62
	Materias primas	935.099,75
	Material auxiliar	527.996,1
	Transporte	60.000
	Combustible: pellets	4.556,14
	Publicidad y marketing	8.000
	Recogida de basuras	120
Total pagos ordinarios		2.066.935,67 €
Pagos extraordinarios	Pago extraordinario año 7	31.291,68
	Pago extraordinario año 11	187.830
	Pago extraordinario año 14	31.291,68
Total pagos extraordinarios		250.413,36

4.3. Descripción de los cobros

4.3.1. Cobros ordinarios

Los cobros ordinarios se refieren a los ingresos por la venta de los elaborados.

Tabla 10. Cobros ordinarios anuales

Burger meat	€/ud	€/año
Carne blanca 4 ud	1,49	858.240€
Carne blanca con elaboraciones 4 ud	2,20	617.760 €
2 Kg	8,19	566.092,40 €
Nuggets	€/ ud	€/ año
14 ud	1,14	236.120,40 €
2 Kg	8,20	177.120 €
TOTAL		2.455.333,20€

4.3.2. Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios se refieren a la venta de la maquinaria y de las instalaciones una vez que ya se encuentran en un estado deteriorado y han llegado al final de su vida útil a los 10 años. Corresponde con un 10% de su valor inicial.

La construcción también se deprecia, una vez que pasan 20 años y su valor residual se estima en el 10% del valor original.

A continuación se expone el valor de los cobros anteriormente mencionados.

Tabla 11. Cobros extraordinarios de la maquinaria.

Año	Valor inicial de la maquinaria	Cobro
10	125.300 €	12.530 €
20	125.300 €	12.530 €

Tabla 12. Cobros extraordinarios de la construcción

Año	Valor inicial obra civil	Cobro
20	772.059,37 €	77.205,93 €

4.4. Flujos de caja

Los flujos de caja son la diferencia de los cobros y los pagos.

A continuación se detallan los cobros y los pagos que se han determinado anteriormente, para así determinar la estructura de los flujos de caja que se generan a lo largo de la vida útil de la industria, contando el pago de la inversión como el pago extraordinario del año 1 y sin contar anualidades del préstamo

Se considera que la industria no venderá el 100% de la producción hasta el tercer año de su implantación. Se estiman unas ventas del 75% el primer año, un 90% el segundo año, y ya en el tercero ya se venderá el 100% de la producción.

5. Evaluación económica del proyecto

Para conocer la rentabilidad del proyecto se utiliza la base de datos VALPROIN.

Para la financiación de la empresa hay dos recursos que detallaremos a continuación, teniendo en cuenta los gastos derivados de la propia instalación, así como los gastos iniciales de inversión.

Las dos alternativas que se contemplan y se valoran en dicha hoja de cálculo, son:

Financiación propia o interna: Este modo de financiación, es en el que el empresario emplea sus recursos o capital propio para emplearlo en la inversión inicial de la industria. Durante el funcionamiento de la industria, la empresa se autofinancia por medio de los ingresos obtenidos de su actividad, o por medio de las aportaciones de los socios.

Financiación ajena o externa: Este modo de financiación, obtiene los recursos de terceros, por medio de accionistas proveedores, clientes, entidades bancarias, etc. A través de esta financiación se financiará un 60% de la inversión a devolver en un plazo de 10 años con un interés del 3%.

5.1. Cálculo de las tasas anuales y tasas de actualización

5.1.1. Inflación

Según el Instituto Nacional de Estadística, se presentan los índices de precios de consumo (ICP). Se recogen a continuación los porcentajes de inflación del sector de alimentos y bebidas no alcohólicas en los últimos años. El valor promedio de los porcentajes de inflación de los últimos años corresponde a 2,00%.

Tabla 13. Tasa de inflación. (Fuente: INE 2019)

Tasa de inflación en España en los últimos años.																
2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002
1,7	2,1	-0,4	-0,9	-0,2	1,5	2,8	3,5	1,9	-0,7	4,2	2,8	3,6	3,3	2,8	2,7	3,5

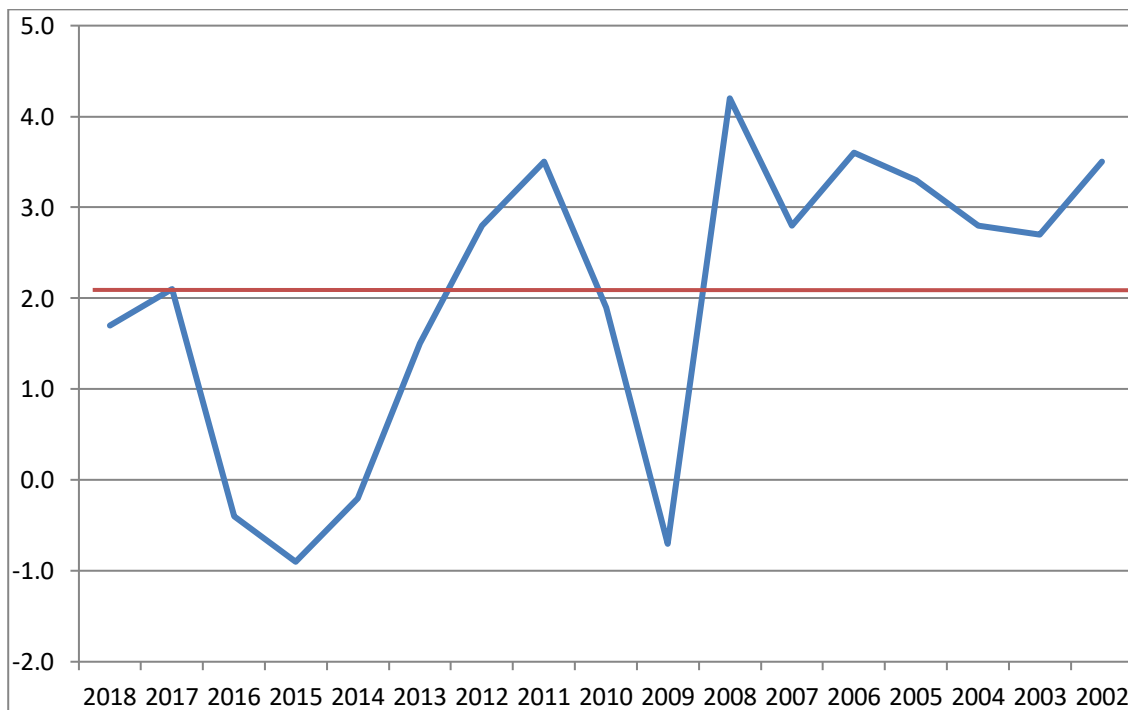


Gráfico 1. Tasa de inflación en España de los últimos años.

5.1.2. Incremento de los cobros

El incremento de los cobros se obtiene, de las tasas de incremento de los cobros de la Serie Histórica del índice de Precios percibidos por los Agricultores, por medio del Ministerio de Agricultura, en indicadores económicos del medio rural, precios en el anuario de estadística agraria.

Índice promedio interanual precios percibidos 2000-2017: 1,86

5.1.3. Incremento de los pagos

Índice promedio interanual precios pagados 2000-2017: 2,24

5.1.4. Tasa de actualización

Por medio de Valproin, se pueden calcular distintos tipos de interés desde 0,5% hasta un 15%. 30 tipos de interés.

Se indica para cada tipo de interés, el valor actual neto (VAN), el tiempo de recuperación y la relación Beneficio/ Inversión (Van/ Inv) correspondiente. Este proyecto conlleva una elevada inversión, con un riesgo elevado, por lo que la tasa de actualización seleccionada es del 6%.

5.2. Resultados de los parámetros de inversión

A continuación se presentan las dos opciones de financiación, financiación propia en la que la empresa se financia con el capital propio, y la financiación ajena, en la cual el capital proviene de socios o del banco.

Se presentan los resultados de ambas opciones, para averiguar cual resulta la más adecuada.

5.2.1. Financiación propia

A continuación se presentan los datos obtenidos de la hoja de cálculo de los flujos de caja para la financiación propia.

Los flujos de caja son la diferencia entre los cobros y los pagos durante los 20 años de vida útil estimada para el proyecto.

A continuación se presentan dichos flujos de caja de la financiación propia.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				1.318.228,16			
1	1.250.501,20		1.317.824,65		-67.323,45		-67.323,45
2	1.910.640,78		1.755.407,78		155.233,01		155.233,01
3	2.594.904,93		2.208.968,30		385.936,64		385.936,64
4	2.643.170,17		2.258.449,18		384.720,98		384.720,98
5	2.692.333,13		2.309.038,45		383.294,68		383.294,68
6	2.742.410,53		2.360.760,91		381.649,62		381.649,62
7	2.793.419,36		2.413.641,95		379.777,41		379.777,41
8	2.845.376,96		2.467.707,53		377.669,43		377.669,43
9	2.898.300,97		2.522.984,18		375.316,79		375.316,79
10	2.952.209,37	15.065,65	44.053,77	156.372,18	2.766.849,07		2.766.849,07
11	3.007.120,47		2.637.279,80		369.840,66		369.840,66
12	3.063.052,91		2.696.354,87		366.698,03		366.698,03
13	3.120.025,69		2.756.753,22		363.272,47		363.272,47
14	3.178.058,17		2.818.504,49		359.553,68		359.553,68
15	3.237.170,05		2.881.638,99		355.531,06		355.531,06
16	3.297.381,41		2.946.187,71		351.193,71		351.193,71
17	3.358.712,71		3.012.182,31		346.530,40		346.530,40
18	3.421.184,76		3.079.655,20		341.529,57		341.529,57
19	3.484.818,80		3.148.639,47		336.179,33		336.179,33
20	3.549.636,43	138.771,13	3.219.169,00		469.238,56		469.238,56

A continuación se muestran los indicadores de rentabilidad de la inversión con diferentes tasas de actualización.

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tiempo de recuperación (años)
- Relación beneficio/inversión
- Tasa interna de rendimiento (%) (TIR)

Tabla 15. Indicadores de rentabilidad en financiación propia (Fuente: Valproin)

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 21,13

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	5.720.837,20	6	4,34	8,00	2.168.187,26	8	1,64
1,00	5.366.202,80	6	4,07	8,50	2.025.469,00	8	1,54
1,50	5.034.205,86	6	3,82	9,00	1.890.401,35	8	1,43
2,00	4.723.151,19	6	3,58	9,50	1.762.492,77	8	1,34
2,50	4.431.486,61	6	3,36	10,00	1.641.287,87	9	1,25
3,00	4.157.789,72	7	3,15	10,50	1.526.364,50	9	1,16
3,50	3.900.755,96	7	2,96	11,00	1.417.330,98	9	1,08
4,00	3.659.187,86	7	2,78	11,50	1.313.823,72	9	1,00
4,50	3.431.985,41	7	2,60	12,00	1.215.504,89	10	0,92
5,00	3.218.137,23	7	2,44	12,50	1.122.060,44	10	0,85
5,50	3.016.712,74	7	2,29	13,00	1.033.198,23	10	0,78
6,00	2.826.855,03	7	2,14	13,50	948.646,26	10	0,72
6,50	2.647.774,39	7	2,01	14,00	868.151,18	10	0,66
7,00	2.478.742,49	8	1,88	14,50	791.476,83	10	0,60
7,50	2.319.087,10	8	1,76	15,00	718.402,92	10	0,54

Se emplea una tasa de actualización del 6%, para determinar la rentabilidad de la inversión del proyecto, por medio de los indicadores.

- VAN= 2.826.855,03 €. La inversión del proyecto será rentable al ser VAN > 1.
- Relación beneficio/inversión= 2,14 La inversión del proyecto será rentable al ser esta relación >1
- Tiempo de recuperación: 7 años.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

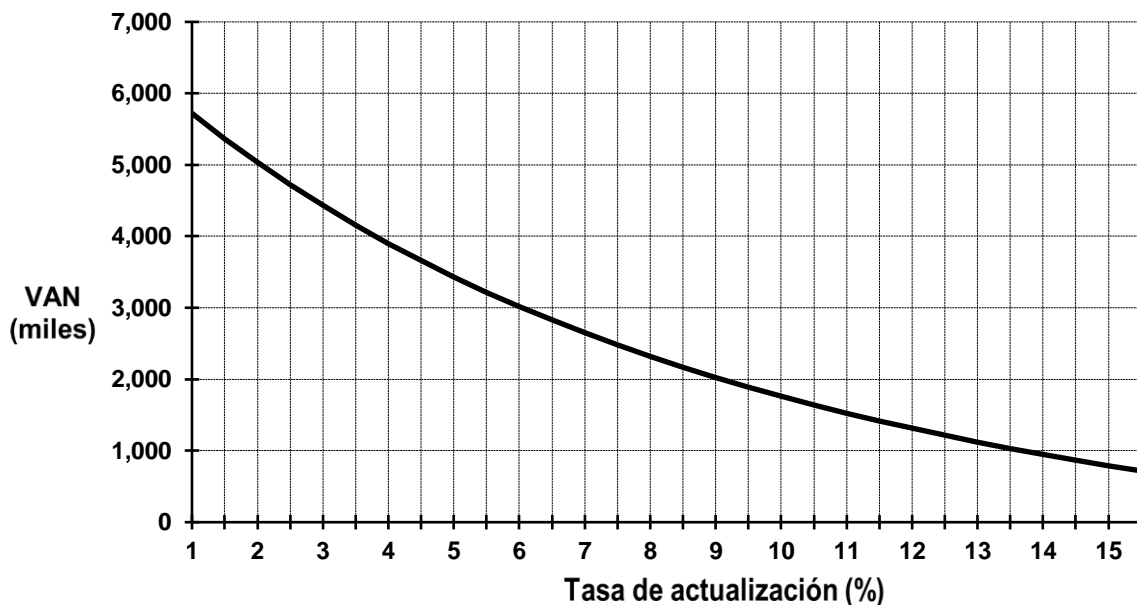


Gráfico 2. Relación entre VAN y Tasa de actualización para financiación propia. (Fuente: Valproin)

El análisis de sensibilidad muestra las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión
- Variación de los flujos de caja
- Disminución de la vida útil del proyecto

Análisis de sensibilidad

Se realiza un análisis de sensibilidad, debido a la combinación de los parámetros que definen la inversión para el estudio de la viabilidad económica como son el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

Se estudian las diversas combinaciones de variaciones sobre la inversión del proyecto, flujos de caja y vida útil. Para ello se busca la inversión que posea el mínimo coste, el máximo flujo de caja y la máxima vida útil.

Considerando una tasa de actualización del 3% y una variación en la inversión que no experimente cambios bruscos en el pago de la inversión y considerándose así una posible variación del 3% de la inversión. Considerándose también variaciones en los flujos de caja, por lo que se figura una variación en el precio de las materias primas del 6%. Variaciones de la vida útil del proyecto, pudiéndose reducir 5 años menos de los establecido.

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis

6,00

	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-3,00	-6,00	15	A	20,67	2.193.644,90
			20	B	21,21	2.617.696,88
	6,00	-6,00	15	C	22,78	2.636.920,59
			20	D	23,25	3.115.106,87
	3,00	-6,00	15	E	19,66	2.114.551,21
			20	F	20,22	2.538.603,19
	6,00	-6,00	15	G	21,72	2.557.826,90
			20	H	22,22	3.036.013,18

Clave	TIR	Clave	VAN
D	23,25	D	3.115.106,87
C	22,78	H	3.036.013,18
H	22,22	C	2.636.920,59
G	21,72	B	2.617.696,88
B	21,21	G	2.557.826,90
A	20,67	F	2.538.603,19
F	20,22	A	2.193.644,90
E	19,66	E	2.114.551,21

Tabla 16. Resultados obtenidos del análisis de sensibilidad de financiación propia. (Fuente: Valproin)

Todas las combinaciones son rentables desde el punto de vista económico ya que poseen un TIR superior a la tasa de actualización del 6%.

5.2.2. Financiación ajena

A continuación se muestra la hoja de cálculo en la que se presentan los flujos de caja para la financiación ajena.

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		800.000,00		1.318.228,16			
1	1.250.501,20		1.317.824,65	24.000,00	-91.323,45		-91.323,45
2	1.910.640,78		1.755.407,78	102.747,09	52.485,92		52.485,92
3	2.594.904,93		2.208.968,30	102.747,09	283.189,55		283.189,55
4	2.643.170,17		2.258.449,18	102.747,09	281.973,89		281.973,89
5	2.692.333,13		2.309.038,45	102.747,09	280.547,60		280.547,60
6	2.742.410,53		2.360.760,91	102.747,09	278.902,53		278.902,53
7	2.793.419,36		2.413.641,95	102.747,09	277.030,32		277.030,32
8	2.845.376,96		2.467.707,53	102.747,09	274.922,34		274.922,34
9	2.898.300,97		2.522.984,18	102.747,09	272.569,71		272.569,71
10	2.952.209,37	15.065,65	44.053,77	259.119,26	2.664.101,98		2.664.101,98
11	3.007.120,47		2.637.279,80		369.840,66		369.840,66
12	3.063.052,91		2.696.354,87		366.698,03		366.698,03
13	3.120.025,69		2.756.753,22		363.272,47		363.272,47
14	3.178.058,17		2.818.504,49		359.553,68		359.553,68
15	3.237.170,05		2.881.638,99		355.531,06		355.531,06
16	3.297.381,41		2.946.187,71		351.193,71		351.193,71
17	3.358.712,71		3.012.182,31		346.530,40		346.530,40
18	3.421.184,76		3.079.655,20		341.529,57		341.529,57
19	3.484.818,80		3.148.639,47		336.179,33		336.179,33
20	3.549.636,43	138.771,13	3.219.169,00		469.238,56		469.238,56

Tabla 17. Flujos de caja en financiación ajena. (Fuente: VALPROIN, 2019)

Para la financiación ajena, se pedirá un préstamo a una entidad bancaria del 60% de la inversión, correspondiente a 700000€, con un interés del 3%. El préstamo se devolverá en 10 anualidades constante y un año de carencia.

El análisis de sensibilidad muestra las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión
- Variación de los flujos de caja
- Disminución de la vida útil del proyecto

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 32,05

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	5.698.871,56	5	11,00	8,00	2.412.651,38	5	4,66
1,00	5.367.081,85	5	10,36	8,50	2.283.057,26	5	4,41
1,50	5.057.051,64	5	9,76	9,00	2.160.668,49	6	4,17
2,00	4.767.126,51	5	9,20	9,50	2.045.012,17	6	3,95
2,50	4.495.792,91	5	8,68	10,00	1.935.650,64	6	3,74
3,00	4.241.665,02	5	8,18	10,50	1.832.178,60	6	3,54
3,50	4.003.472,93	5	7,73	11,00	1.734.220,47	6	3,35
4,00	3.780.052,06	5	7,29	11,50	1.641.427,93	6	3,17
4,50	3.570.333,50	5	6,89	12,00	1.553.477,75	6	3,00
5,00	3.373.335,44	5	6,51	12,50	1.470.069,77	6	2,84
5,50	3.188.155,34	5	6,15	13,00	1.390.925,09	6	2,68
6,00	3.013.962,89	5	5,82	13,50	1.315.784,34	6	2,54
6,50	2.849.993,63	5	5,50	14,00	1.244.406,23	6	2,40
7,00	2.695.543,23	5	5,20	14,50	1.176.566,08	6	2,27
7,50	2.549.962,24	5	4,92	15,00	1.112.054,58	7	2,15

Tabla 18. Indicadores de rentabilidad en financiación ajena (Fuente: Valproin)

Se emplea una tasa de actualización del 3%, para determinar la rentabilidad de la inversión del proyecto, por medio de los indicadores.

- VAN= 3.013.962,89€. La inversión del proyecto será rentable al ser VAN > 1.
- Relación beneficio/inversión= 5,82 La inversión del proyecto será rentable ya que dicho relación es superior a 1.
- Tiempo de recuperación: 5 años.

Se considera desde el punto de vista económico una financiación viable.

Relación entre VAN y Tasa de actualización

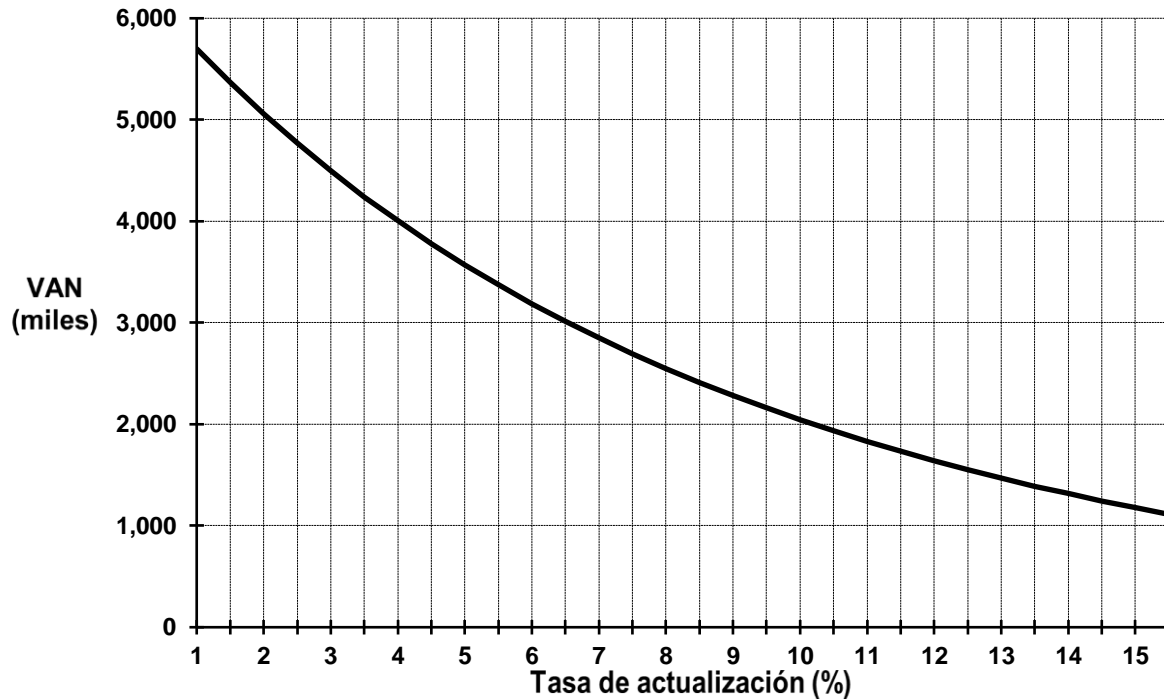


Gráfico 2. Relación entre VAN y Tasa de actualización para financiación ajena. (Fuente: Valproin)

El análisis de sensibilidad muestra las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión
- Variación de los flujos de caja
- Disminución de la vida útil del proyecto

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis

6,00

	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-3,00	-6,00	15	A	32,22	2.380.752,76
			20	B	32,54	2.804.804,74
	6,00	-6,00	15	C	35,52	2.824.028,45
			20	D	35,77	3.302.214,72
	3,00	-6,00	15	E	29,47	2.301.659,07
			20	F	29,84	2.725.711,05
	6,00	-6,00	15	G	32,57	2.744.934,76
			20	H	32,87	3.223.121,03

Tabla 19. Resultados obtenidos del análisis de sensibilidad de financiación ajena. (Fuente: Valproin)

Clave	TIR	Clave	VAN
D	35,77	D	3.302.214,72
C	35,52	H	3.223.121,03
H	32,87	C	2.824.028,45
G	32,57	B	2.804.804,74
B	32,54	G	2.744.934,76
A	32,22	F	2.725.711,05
F	29,84	A	2.380.752,76
E	29,47	E	2.301.659,07

Todas las combinaciones son rentables desde el punto de vista económico ya que poseen un TIR superior a la tasa de actualización del 6%.

7. Conclusiones

Ambas financiaciones resultarían rentables, financiación propia y financiación ajena.

De acuerdo a los resultados la financiación ajena, resultaría más rentable económicamente, por lo que sería el tipo de inversión seleccionada para llevar a cabo el proyecto.

A continuación se muestra una tabla en la que se comparan los resultados de la financiación propia y financiación ajena con una tasa de actualización del 6% en la que se ve como la financiación ajena posee un tiempo de recuperación inferior al de la financiación propia.

	Tasa de actualización	VAN	Tiempo de recuperación	Relación VAN/Inv	TIR
Financiación propia	6%	2.826.855,03	7	2,14	21,13%
Financiación ajena	6%	3.013.962,89	5	5,82	32,05%

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 14. Justificación de precios

Índice Anejo 14. Justificación de precios

1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	1
2 CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA.....	3
3 ESTRUCTURA.....	7
4 CUBIERTA.....	8
5 FACHADA Y PARTICIONES.....	9
6 CARPINTERÍA.....	12
7 INSTALACIONES.....	15
8 EQUIPAMIENTO.....	28
9 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	33
10 SOLDADOS Y ALICATADOS.....	39
11 URBANIZACIÓN EXTERIOR.....	41

1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
MECÁNICAS					
E02EAM030		m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,153 h.	Peón ordinario	10,240	1,57
	M05PN010	0,012 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	0,40
	M10MM010	0,153 h.	Motosierra gasolina l=40cm.1,8CV	1,930	0,30
		3,000 %	Costes indirectos	2,270	0,07
			Precio total por m2		2,34
					Son dos Euros con treinta y cuatro céntimos
E02EAM020		m2	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	10,240	0,05
	M05PN020	0,012 h.	Pala carg.neumát. 155 CV/2,5m3	43,300	0,52
		3,000 %	Costes indirectos	0,570	0,02
			Precio total por m2		0,59
					Son cincuenta y nueve céntimos
E02ESA060		m3	Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA070	0,070 h.	Peón ordinario	10,240	0,72
	M05PN010	0,015 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	33,610	0,50
	M08NM020	0,015 h.	Motoniveladora de 200 CV	48,560	0,73
	M07CB010	0,015 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	0,31
	M08RN010	0,085 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	6,750	0,57
	M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	3,340	0,10
			Precio total por m3		3,44
					Son tres Euros con cuarenta y cuatro céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
E02ET020		m3	Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	
	M05RN025	0,130 h.	Retrocargadora neum. 90 CV	31,080
	M07CB010	0,190 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900
	M07N060	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,260
		3,000 %	Costes indirectos	8,270
			Precio total por m3	8,52

Son ocho Euros con cincuenta y dos céntimos

2 CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
2.1	E04RM040	m3	Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. árido 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de recalces de cimentación, incluso vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado, curado y colocado. Según EHE.		
	O01OA070	0,400 h.	Peón ordinario	10,240	4,10
	E04RM010	1,000 m3	HORM.HM-20/B/40/I RECALCES V.MAN.	124,890	124,89
	M02GT130	0,400 h.	Grúa torre automontante 35 txm.	20,880	8,35
		3,000 %	Costes indirectos	137,340	4,12
			Precio total por m3		141,46
					Son ciento cuarenta y un Euros con cuarenta y seis céntimos
2.2	E04CA060	m3	Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.		
	E04CA020	1,000 m3	H.ARM. HA-25/B/40/IIa CIM. V.MANUAL	136,500	136,50
	M02GT120	0,200 h.	Grúa torre automontante 20 txm.	15,590	3,12
		3,000 %	Costes indirectos	139,620	4,19
			Precio total por m3		143,81
					Son ciento cuarenta y tres Euros con ochenta y un céntimos
2.3	E03WWA010	ud	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/B/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OA040	0,750 h.	Oficial segunda	10,560	7,92
	O01OA060	1,500 h.	Peón especializado	10,320	15,48
	M06CM010	1,000 h.	Compres.port.diesel m.p.2m3/min	3,240	3,24
	M06M110	1,000 h.	Mart.manual picador neum.9kg	0,440	0,44
	P01HC010	0,720 m3	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,700	35,78
	E03CAE040	8,000 m.	TUBERÍA HGÓN.ENCH/CAMP.D=30cm	13,580	108,64
		3,000 %	Costes indirectos	171,500	5,15
			Precio total por ud		176,65
					Son ciento setenta y seis Euros con sesenta y cinco céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E03AAA010		ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	1,600 h.	Oficial primera	10,710	17,14
	O01OA060	0,800 h.	Peón especializado	10,320	8,26
	P01HC010	0,045 m3	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,700	2,24
	P01LT020	45,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	4,05
	P01MC040	0,020 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	0,80
	P01MC010	0,015 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,64
	P02TC170	1,000 ud	Codo 45º PVC sanea.j.peg.160 mm.	12,560	12,56
	P02AC010	1,000 ud	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	12,900	12,90
		3,000 %	Costes indirectos	58,590	1,76
			Precio total por ud		60,35
					Son sesenta Euros con treinta y cinco céntimos
E03AAA010b		ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	1,600 h.	Oficial primera	10,710	17,14
	O01OA060	0,800 h.	Peón especializado	10,320	8,26
	P01HC010	0,045 m3	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,700	2,24
	P01LT020	45,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	4,05
	P01MC040	0,020 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	0,80
	P01MC010	0,015 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,64
	P02TC170	1,000 ud	Codo 45º PVC sanea.j.peg.160 mm.	12,560	12,56
	P02AC020	1,000 ud	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	13,340	13,34
		3,000 %	Costes indirectos	59,030	1,77
			Precio total por ud		60,80
					Son sesenta Euros con ochenta céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E03AAA010bb		ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	1,600 h.	Oficial primera	10,710	17,14
	O01OA060	0,800 h.	Peón especializado	10,320	8,26
	P01HC010	0,045 m3	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,700	2,24
	P01LT020	45,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	4,05
	P01MC040	0,020 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	0,80
	P01MC010	0,015 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,64
	P02TC170	1,000 ud	Codo 45º PVC sanea.j.peg.160 mm.	12,560	12,56
	P02AC030	1,000 ud	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	20,410	20,41
		3,000 %	Costes indirectos	66,100	1,98
			Precio total por ud		68,08
					Son sesenta y ocho Euros con ocho céntimos
E03AA000		ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón en masa HM-20/B/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.		
	O01OA030	1,600 h.	Oficial primera	10,710	17,14
	O01OA060	0,800 h.	Peón especializado	10,320	8,26
	M05RN020	0,120 h.	Retrocargadora neum. 75 CV	32,150	3,86
	P01HC010	0,025 m3	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,700	1,24
	P02PC220	1,000 ud	Arqueta HM c/zuncho sup-fondo ciego 40x40 cm	26,130	26,13
	P02PC050	1,000 ud	Marco-tapa HM 40x40	15,790	15,79
		3,000 %	Costes indirectos	72,420	2,17
			Precio total por ud		74,59
					Son setenta y cuatro Euros con cincuenta y nueve céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
E03CME010		m.	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa, de 110 mm. de diámetro, encolado. Colocado en zanja, sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		
	O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	10,710	2,14
	O01OA060	0,200 h.	Peón especializado	10,320	2,06
	P02TM030	1,000 m.	Tubo PVC liso.D=110 mm.	10,380	10,38
	P02TM120	0,200 ud	Codo evacua.D=110 mm.	6,210	1,24
	P02TM210	0,400 ud	Junta tubo evacua.110 mm.	3,180	1,27
	P01AA020	0,065 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,74
		3,000 %	Costes indirectos	17,830	0,53
			Precio total por m.		18,36
					Son dieciocho Euros con treinta y seis céntimos
E03CME010b		m.	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa, de 120 mm. de diámetro, encolado. Colocado en zanja, sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		
	O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	10,710	2,14
	O01OA060	0,200 h.	Peón especializado	10,320	2,06
	P02TM040	1,000 m.	Tubo PVC liso.D=120 mm.	13,700	13,70
	P02TM130	0,200 ud	Codo evacua.D=120 mm.	9,080	1,82
	P02TM220	0,400 ud	Junta tubo evacua.120 mm.	3,760	1,50
	P01AA020	0,065 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,74
		3,000 %	Costes indirectos	21,960	0,66
			Precio total por m.		22,62
					Son veintidos Euros con sesenta y dos céntimos
			CONDUCTORES		
2.10.1	P15EB010	m.	Conduc. cobre desnudo 35 mm2		
			Sin descomposición		6,010
		3,000 %	Costes indirectos	6,010	0,18
			Precio total redondeado por m.		6,19
					Son seis Euros con diecinueve céntimos

3 ESTRUCTURA

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1 ACERO LAMINADO				
3.1.1	P03AL010	kg	Kg Acero laminado S275 JO, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, placas de anclaje, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales y despuntes.	
			Sin descomposición	1,480
		3,000 %	Costes indirectos	0,04
			Precio total redondeado por kg	1,52
				Son un Euro con cincuenta y dos céntimos

4 CUBIERTA

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.1	E07CF100	m2	Cerramiento formado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salido del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placas de acero S/275JR embebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.		
	O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	10,710	2,14
	O01OA050	0,100 h.	Ayudante	10,400	1,04
	P03EC060	1,000 m2	Panel prefabricado GRC	81,740	81,74
	M02GT140	0,100 h.	Grúa torre automontante 40 txm.	22,060	2,21
	P05CW100	1,000 ud	Elementos de fijación y montaje	2,790	2,79
		3,000 %	Costes indirectos	89,920	2,70
			Precio total redondeado por m2		92,62

Son noventa y dos Euros con sesenta y dos céntimos

5 FACHADA Y PARTICIONES

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
E07CF100		m2	Cerramiento formado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salido del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placas de acero S/275JR embebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.	
	O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,100 h.	Ayudante	10,400
	P03EC060	1,000 m2	Panel prefabricado GRC	81,740
	M02GT140	0,100 h.	Grúa torre automontante 40 txm.	22,060
	P05CW100	1,000 ud	Elementos de fijación y montaje	2,790
		3,000 %	Costes indirectos	89,920
			Precio total redondeado por m2	92,62
				Son noventa y dos Euros con sesenta y dos céntimos
E05PFN161		m2	m2 Partición interior para la sectorización de salas sin refrigerar a ambos lados. Formada en la parte central por lana mineral entre guías metálicas de 80mm de espesor, certificado según norma europea de reacción al fuego UNE-EN 13501-1:2007 como A2-S1, d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90) y doble placa de yeso de 13mm cada placa. Totalmente instalado y terminado.	
	O01OA030	0,290 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	10,400
	M02PL020	0,150 h.	Plataforma elev. telescóp. 20 m.	32,520
	P04PT060	1,000 m2	Placa yeso lana roca 10+40mm	23,310
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100
		3,000 %	Costes indirectos	34,420
			Precio total redondeado por m2	35,45
				Son treinta y cinco Euros con cuarenta y cinco céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E05PFN162		m2	m2 Partición interior para la sectorización de salas refrigeradas a ambos lados. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8. Totalmente instalado y terminado. PARTICIONES INTERIORES R/NR		
	O01OA030	0,290 h.	Oficial primera	10,710	3,11
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	10,400	3,02
	M02PL020	0,150 h.	Plataforma elev. telescóp. 20 m.	32,520	4,88
	P21WV100	1,000 m2	Panel sandwich	143,740	143,74
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	154,850	4,65
			Precio total redondeado por m2		159,50
					Son ciento cincuenta y nueve Euros con cincuenta céntimos
E05PFN163		m2	m2 Partición interior para la sectorización de una salas refrigerada por un lado y sin refrigerar por el otro. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm por la parte refrigerada y doble placa de yeso de 13 mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8.		
	O01OA030	0,290 h.	Oficial primera	10,710	3,11
	O01OA050	0,290 h.	Ayudante	10,400	3,02
	M02PL020	0,150 h.	Plataforma elev. telescóp. 20 m.	32,520	4,88
	P21WV100	1,000 m2	Panel sandwich	143,740	143,74
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,100	0,10
		3,000 %	Costes indirectos	154,850	4,65
			Precio total redondeado por m2		159,50
					Son ciento cincuenta y nueve Euros con cincuenta céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
E07CF101		m2	Falso techo registrable fomado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.	
	O01OA030	0,240 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA050	0,240 h.	Ayudante	10,400
	P03EC060	1,050 m2	Panel prefabricado GRC	81,740
	M02GT140	0,100 h.	Grúa torre automontante 40 txm.	22,060
	P04TW150	1,000 m.	Varilla cuelgue l=1000 mm.	0,410
		3,000 %	Costes indirectos	93,520
			Precio total redondeado por m2	96,33

Son noventa y seis Euros con treinta y tres céntimos

6 CARPINTERÍA

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E14CGB020		m2	Puerta basculante plegable accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío y chapa formando cuarterones; con cerco de angular metálico, provisto de una garra para anclaje a obra por metro lineal, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, totalmente instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno. (sin incluir recibido de albañilería).		
	O01OB130	0,250 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	2,86
	O01OB140	0,250 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,64
	P13CG110	1,000 m2	Puer.basculante cuart. c/muelles	100,480	100,48
	P13CX230	0,160 ud	Transporte a obra	67,950	10,87
		3,000 %	Costes indirectos	116,850	3,51
			Precio total redondeado por m2		120,36
					Son ciento veinte Euros con treinta y seis céntimos
E14CGE010		ud	Puerta enrollable de 2,50x2,30 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).		
	O01OB130	5,750 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	65,78
	O01OB140	5,750 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	60,72
	P13CG600	1,000 ud	Puerta enrollable 2,50x2,30	1.284,640	1.284,64
	P13CM090	1,000 ud	Equipo motoriz.puerta enrollable	214,840	214,84
	P13CX020	1,000 ud	Cerradura contacto simple	42,470	42,47
	P13CX050	1,000 ud	Pulsador interior abrir-cerrar	20,550	20,55
	P13CX180	1,000 ud	Receptor con ant.rígida monocan.	67,950	67,95
	P13CX150	1,000 ud	Emisor monocanal micro	20,390	20,39
	P13CS010	1,000 ud	Fotocélula proyector-espejo 5 m.	101,890	101,89
	P13CX210	1,000 ud	Cuadro puertas enrollables	72,200	72,20
	P13CX220	1,000 ud	Puesta a punto siste.electrónico	118,910	118,91
	P13CX230	1,000 ud	Transporte a obra	67,950	67,95
		3,000 %	Costes indirectos	2.138,290	64,15
			Precio total redondeado por ud		2.202,44
					Son dos mil doscientos dos Euros con cuarenta y cuatro céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E13PEE030		ud	Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 128x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,800 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	9,15
	O01OB140	0,400 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	4,22
	P12PE040	1,000 ud	P.entrada 2 hoj.abat. 180x210	1.378,020	1.378,02
		3,000 %	Costes indirectos	1.391,390	41,74
			Precio total redondeado por ud		1.433,13
					Son mil cuatrocientos treinta y tres Euros con trece céntimos
E13PEA995		m2	Puerta balconera de PVC, con hojas abatibles, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.		
	O01OB130	0,150 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	1,72
	O01OB140	0,075 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	0,79
	P12PP995	1,000 m2	P.balcon.2h.abat.+vid.+pers.	234,810	234,81
	P12PW010	4,000 m.	Premarco aluminio	2,310	9,24
		3,000 %	Costes indirectos	246,560	7,40
			Precio total redondeado por m2		253,96
					Son doscientos cincuenta y tres Euros con noventa y seis céntimos
6.5 E13PEA110		ud	Puerta balconera de PVC de 100x210 cm. de dos hojas abatibles, con arco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con paños inferiores ciegos, refuerzo interior de acero y doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 100x18 cm., persiana de PVC y recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.		
	O01OB130	0,400 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	4,58
	O01OB140	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
	P12PP110	1,000 ud	P.balcon.abat.+vid.+pers.100X210	492,130	492,13
	P12PW010	6,200 m.	Premarco aluminio	2,310	14,32
		3,000 %	Costes indirectos	513,140	15,39
			Precio total redondeado por ud		528,53
					Son quinientos veintiocho Euros con cincuenta y tres céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E13PAB260		ud	Ventana de PVC de 140x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,400 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	4,58
	O01OB140	0,200 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,11
	P12PW010	5,900 m.	Premarco aluminio	2,310	13,63
	P12PO260	1,000 ud	V.osc-bat.2h.+vid+pers 175x120cm	427,760	427,76
		3,000 %	Costes indirectos	448,080	13,44
			Precio total redondeado por ud		461,52
					Son cuatrocientos sesenta y un Euros con cincuenta y dos céntimos
E13PAB270		ud	Ventana de PVC de 160 x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB130	0,450 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	5,15
	O01OB140	0,225 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560	2,38
	P12PW010	6,400 m.	Premarco aluminio	2,310	14,78
	P12PO270	1,000 ud	V.osc-bat.2h.+vid+pers 200x120cm	456,090	456,09
		3,000 %	Costes indirectos	478,400	14,35
			Precio total redondeado por ud		492,75
					Son cuatrocientos noventa y dos Euros con setenta y cinco céntimos

7 INSTALACIONES

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.1	E20CCG010	ud	Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexionado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.		
	O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	17,16
	P17BI060	1,000 ud	Contador agua WP de 2" (50 mm.)	421,360	421,36
	P17XE070	2,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.2"	14,090	28,18
	P17XB190	2,000 ud	Brida redonda galvan.2" completa	23,720	47,44
	P17XR060	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 2"	9,880	9,88
	P17WT020	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	18,250	18,25
		3,000 %	Costes indirectos	542,270	16,27
			Precio total redondeado por ud		558,54
					Son quinientos cincuenta y ocho Euros con cincuenta y cuatro céntimos
E20TL010		m.	Tubería de polietileno reticulado, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PB010	1,400 m.	Tubo polietileno bd 6atm.16mm.	0,220	0,31
		3,000 %	Costes indirectos	1,680	0,05
			Precio total redondeado por m.		1,73
					Son un Euro con setenta y tres céntimos
E20TL030		m.	Tubería de polietileno reticulado, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA030	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.25mm.	0,750	0,75
	P17PP020	0,300 ud	Codo polietileno de 25 mm.	4,350	1,31
	P17PP090	0,100 ud	Te polietileno de 25 mm.	4,680	0,47
		3,000 %	Costes indirectos	3,900	0,12
			Precio total redondeado por m.		4,02
					Son cuatro Euros con dos céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E20TL020		m.	Tubería de polietileno reticulado, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA020	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.20mm.	0,470	0,47
	P17PP010	0,400 ud	Codo polietileno de 20 mm.	3,500	1,40
		3,000 %	Costes indirectos	3,240	0,10
			Precio total redondeado por m.		3,34
					Son tres Euros con treinta y cuatro céntimos
E20TL040		m.	Tubería de polietileno reticulado, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA040	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.32mm.	1,190	1,19
	P17PP030	0,300 ud	Codo polietileno de 32 mm.	6,440	1,93
	P17PP100	0,100 ud	Te polietileno de 32 mm.	6,670	0,67
		3,000 %	Costes indirectos	5,160	0,15
			Precio total redondeado por m.		5,31
					Son cinco Euros con treinta y un céntimos
E20TL050		m.	Tubería de polietileno reticulado, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA050	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	1,860	1,86
	P17PP040	0,300 ud	Codo polietileno de 40 mm.	8,720	2,62
	P17PP110	0,100 ud	Te polietileno de 40 mm.	10,430	1,04
		3,000 %	Costes indirectos	6,890	0,21
			Precio total redondeado por m.		7,10
					Son siete Euros con diez céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E20TL060		m.	Tubería de polietileno reticulado, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA060	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.50mm.	2,880	2,88
	P17PP120	0,300 ud	Te polietileno de 50 mm.	15,020	4,51
	P17PP190	0,100 ud	Manguito polietileno de 50 mm.	5,250	0,53
		3,000 %	Costes indirectos	9,290	0,28
			Precio total redondeado por m.		9,57
					Son nueve Euros con cincuenta y siete céntimos
E20TL070		m.	Tubería de polietileno reticulado, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.		
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,37
	P17PA070	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	3,430	3,43
	P17PP130	0,300 ud	Te polietileno de 63 mm.	32,040	9,61
	P17PP200	0,100 ud	Manguito polietileno de 63 mm.	7,830	0,78
		3,000 %	Costes indirectos	15,190	0,46
			Precio total redondeado por m.		15,65
					Son quince Euros con sesenta y cinco céntimos
7.9 E20AL050		ud	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.		
	O01OB170	2,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	29,74
	O01OB180	1,300 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	14,50
	P17PA070	8,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.63mm.	3,430	27,44
	P17PP060	1,000 ud	Codo polietileno de 63 mm.	22,110	22,11
	P17WW080	1,000 ud	Collarín toma polie.200 2"-3"-4"	81,390	81,39
	P17WT010	1,000 ud	Derechos acometi.indiv.red munic	94,240	94,24
		3,000 %	Costes indirectos	269,420	8,08
			Precio total redondeado por ud		277,50
					Son doscientos setenta y siete Euros con cincuenta céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E21ADA020		ud	Plato de ducha acrílico, de escuadra, de 90x90 cm., con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, en color, incluso válvula de desagüe sifónica con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.		
	O01OB170	0,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	9,15
	P18DA020	1,000 ud	P.ducha 90x90cm.angul.c/desagüe	186,000	186,00
	P18GD120	1,000 ud	Mez.ducha mmdo.s.alta color	122,000	122,00
	P17SV020	1,000 ud	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,200	3,20
		3,000 %	Costes indirectos	320,350	9,61
			Precio total redondeado por ud		329,96
					Son trescientos veintinueve Euros con noventa y seis céntimos
E21ADS010		ud	Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	0,900 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	10,30
	P18DE010	1,000 ud	Plato ducha acr.ext.90x90 c/sif.	177,000	177,00
	P18GE060	1,000 ud	Mezclador termostático ducha cr.	168,000	168,00
	P17SV020	1,000 ud	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,200	3,20
		3,000 %	Costes indirectos	358,500	10,76
			Precio total redondeado por ud		369,26
					Son trescientos sesenta y nueve Euros con veintiseis céntimos
E21ALA010		ud	Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
	P18LP010	1,000 ud	Lav.65x51cm.c/ped.s.norm.color	74,400	74,40
	P18GL040	1,000 ud	Grifo monobloc serie normal crom	31,720	31,72
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	127,740	3,83
			Precio total redondeado por ud		131,57
					Son ciento treinta y un Euros con cincuenta y siete céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E21ALS010		ud	Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	12,58
	P18LX010	1,000 ud	Lav.cerá.fijo min.70x57cm.s/man.	555,400	555,40
	P18GL150	1,000 ud	G.monomando s.media cromado	82,700	82,70
	P18GW080	1,000 ud	Manecilla gerontolog.p/monom.	26,650	26,65
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	2,16
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	686,370	20,59
			Precio total redondeado por ud		706,96
					Son setecientos seis Euros con noventa y seis céntimos
E21ANA010		ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
	P18IA010	1,000 ud	Inod.t.alto c/tapa-mec.norm.b.	77,340	77,34
	P17SW060	1,000 ud	Bajante de cisterna alta D=32mm.	2,600	2,60
	P17SW070	1,000 ud	Curva 90º baj.ciste-inod.D=32mm.	1,230	1,23
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
		3,000 %	Costes indirectos	99,480	2,98
			Precio total redondeado por ud		102,46
					Son ciento dos Euros con cuarenta y seis céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E21ANS020		ud	Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".		
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	14,87
	P18IE030	1,000 ud	Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	587,600	587,60
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	1,32
		3,000 %	Costes indirectos	605,910	18,18
			Precio total redondeado por ud		624,09
					Son seiscientos veinticuatro Euros con nueve céntimos
E21FA070		ud	Fregadero de acero inoxidable, de 120x49 cm., de 2 senos y escurridor, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio superior y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	O01OB170	1,200 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	13,73
	P18FA150	1,000 ud	Fregad.120x49cm. 2 senos+esc.	122,000	122,00
	P18GF100	1,000 ud	G.mezclador mont.cerám.s.normal	99,450	99,45
	P17SV060	2,000 ud	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,090	4,18
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	246,240	7,39
			Precio total redondeado por ud		253,63
					Son doscientos cincuenta y tres Euros con sesenta y tres céntimos
E21G050		ud	Suministro y colocación de grifería termostática para lavabo, (sin incluir el aparato sanitario), instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.		
	O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	3,43
	P18GL340	1,000 ud	G.termostático	105,280	105,28
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320	2,64
		3,000 %	Costes indirectos	115,590	3,47
			Precio total redondeado por ud		119,06
					Son ciento diecinueve Euros con seis céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
	E22CBP02	u	Caldera de pellets fabricada en acero de alta calidad, de 29 kW de potencia, para el servicio de calefacción y compatible con sistemas de agua caliente sanitaria (A.C.S.), acumulación y sistemas solares, de alto rendimiento (87-89%). Equipada con panel de control con cronotermostato con mando a distancia (programador semanal-horario), modulador de consumo y selector de temperatura y kit de arranque automático. Posibilidad de acople a contenedor exterior (no incluido). Equipo conforme a UNE-EN 303-5; totalmente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de conexiones hidráulicas, eléctricas, piezas, materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje. Equipo con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011 e instalado según RITE y CTE DB HE.			
		O01OB170	8,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	91,52
		O01OB180	8,000 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	89,20
		O01OO32	1,000 u	Caldera de pellets acero 29 kW	3.427,180	3.427,18
		O01OO33	1,000 u	Kit de encendido automático caldera pellet de acero	635,770	635,77
			3,000 %	Costes indirectos	4.243,670	127,31
				Precio total redondeado por u		4.370,98
						Son cuatro mil trescientos setenta Euros con noventa y ocho céntimos
				LLAVES DE PASO RECTO CROMADAS		
	7.19.1 P17XL030	ud	Llave paso 1/2" calidad media			
				Sin descomposición		5,680
			3,000 %	Costes indirectos	5,680	0,17
				Precio total redondeado por ud		5,85
						Son cinco Euros con ochenta y cinco céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E22EE		u	Elemento radiador de aluminio inyectado acoplable entre sí, de aproximadamente 450 mm de alto total (h), con una emisión calorífica según Norma U.N.E. EN-442 para un salto térmico AT=50°C de aprox. 80 kcal/h, para presión máxima de trabajo de 6 bar; modelo estándar, pintado en doble capa de secado al horno con acabado de pintura epoxi en blanco; equipado con llave de paso de 3/8" manual, detentor, tapones y purgador manual, así como de accesorios de montaje, reducciones, juntas y soportes; i/p.p. de medios auxiliares necesarios para su montaje y pintura de retoques. Elemento con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011, y conforme al RITE y CTE DB HE.		
	O01OB170	0,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	1,14
	O01OB180	0,100 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	1,12
	P20MA021	1,000 u	Elemento radiador aluminio h=45 cm 80 kcal/h	13,010	13,01
	P20MW190	0,125 u	Tapón radiador 1" ciego acero zinc. RD/RI	0,470	0,06
	P20MW191	0,125 u	Tapón radiador 1" a 1/8 acero zinc. RD/RI	0,520	0,07
	P20MW192	0,250 u	Tapón radiador 1" a 3/8" acero zinc. RD/RI	0,510	0,13
	P20MW011	0,100 u	Válvula escuadra radiador manual 3/8"	6,050	0,61
	P20MW161	0,100 u	Detentor escuadra radiador 3/8" cromado	4,620	0,46
	P20MW080	0,100 u	Purgador radiador manual 1/8" cabeza plástico	0,920	0,09
	P20MW100	0,500 u	Soporte radiador panel empotrar	0,600	0,30
	P20MW441	0,250 u	Florón embellecedor radiador plástico D=12-22 mm	0,250	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	17,050	0,51
			Precio total redondeado por u		17,56
					Son diecisiete Euros con cincuenta y seis céntimos
E22NTD010		m	Tubería multicapa rígida, para conducciones de agua caliente y calefacción, compuesta por capa exterior de polietileno reticulado (PEX), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno reticulado (PEX). De diámetro 16 mm, conforme a Norma UNE 53961:2002. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.		
	O01OB170	0,030 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	0,34
	O01OB180	0,030 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	0,33
	P20TMT011	1,000 m	Tubo multicapa rígida PEX- Al- PEX D= 16 mm	2,530	2,53
	P01DW090	0,037 ud	Pequeño material	0,710	0,03
		3,000 %	Costes indirectos	3,230	0,10
			Precio total redondeado por m		3,33
					Son tres Euros con treinta y tres céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
E18ERL127		u	Luminaria tipo "Farol Clásico", para colocar sobre poste de 60 mm de diámetro de acoplamiento, de fundición de aluminio, tuercas decorativas esféricas de latón y tornillería de acero inoxidable, en color negro texturado; difusor acrílico color hielo; grado de protección IP33 - IK09 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; lámpara de vapor de sodio alta presión 100W con equipo convencional y óptica viaria; altura de montaje recomendada de 4-5 m, para alumbrado de zonas ornamentales. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado, incluyendo replanteo, elementos de anclaje y conexionado.	
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	P16AF161	1,000 u	Luminaria farol tradicional VSAP 100W	417,180
	P16AF176	1,000 u	Accesorio montaje farol s/poste	62,070
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	491,400
			Precio total redondeado por u	506,14
				Son quinientos seis Euros con catorce céntimos
E18IN010		u	LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA HM 200W	
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	P16BC011	1,000 u	Luminaria industrial descarga HM 200 W i/lámpara	209,610
	P01DW090	3,000 ud	Pequeño material	0,710
		3,000 %	Costes indirectos	223,180
			Precio total redondeado por u	229,88
				Son doscientos veintinueve Euros con ochenta y ocho céntimos
E18IRL021		u	Regleta LED de superficie, con carcasa de plástico de moldeo por inyección y cierre de policarbonato, grado de protección IP20 / Clase II, según UNE-EN 60598. Con óptica haz medio (60°x120°), equipado con módulo LED y temperatura de color RGB, driver integrado; para iluminación interior. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje, y conexionado.	
		3,000 %	Costes indirectos	155,930
			Precio total redondeado por u	160,61
				Son ciento sesenta Euros con sesenta y un céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E18GS041		u	Bloque autónomo de emergencia, de superficie con zócalo enchufable, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP42 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102 y UNE 20392:1993; equipado con LEDs de 200 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	O01OB200	0,150 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	1,72
	O01OB220	0,150 h.	Ayudante-Electricista	10,560	1,58
	E18GS41	1,000 u	Bloque autónomo emergencia LED 200 lm	113,040	113,04
	P16EAV010	1,000 u	Zócalo enchufable	8,220	8,22
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	125,270	3,76
			Precio total redondeado por u		129,03
					Son ciento veintinueve Euros con tres céntimos
E15CT010		m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GB010	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	0,10
	P15GA010	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,130	0,65
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	5,980	0,18
			Precio total redondeado por m.		6,16
					Son seis Euros con dieciseis céntimos
E15CT030		m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GB025	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=21 mm.	0,160	0,16
	P15GA030	5,000 m.	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu	0,350	1,75
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	7,140	0,21
			Precio total redondeado por m.		7,35
					Son siete Euros con treinta y cinco céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
E15CT060		m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GB050	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	0,410	0,41
	P15GA060	5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 16 mm2 Cu	1,440	7,20
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	12,840	0,39
			Precio total redondeado por m.		13,23
					Son trece Euros con veintitres céntimos
E15CT070		m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GB050	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	0,410	0,41
	P15GA070	5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 25 mm2 Cu	1,470	7,35
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	12,990	0,39
			Precio total redondeado por m.		13,38
					Son trece Euros con treinta y ocho céntimos
E15CT080		m.	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 60 A. o una potencia de 30 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.		
	O01OB200	0,200 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	2,29
	O01OB210	0,200 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	2,23
	P15GB050	1,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	0,410	0,41
	P15GA070	5,000 m.	Cond. rígi. 750 V 25 mm2 Cu	1,470	7,35
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
		3,000 %	Costes indirectos	12,990	0,39
			Precio total redondeado por m.		13,38
					Son trece Euros con treinta y ocho céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
	P23RS010	u	Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV) de 784x1026x338 mm, formado por los siguientes elementos: Envolvente de poliéster reforzado con fibra de visrio, tejadillo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoventilado con rejilla antiinsectos y cierre de triple ccción mediante llave triangular y bloqueo de candado.			
		O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440	11,44
		O01OB210	1,000 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150	11,15
		P23RS011	1,000 u	Armario BTV-2/ BTVC 250 A	1.026,000	1.026,00
		P01DW090	4,000 ud	Pequeño material	0,710	2,84
			3,000 %	Costes indirectos	1.051,430	31,54
			Precio total redondeado por u			1.082,97
			Son mil ochenta y dos Euros con noventa y siete céntimos			
			EXTINTORES			
	7.32.1 P23FJ005	ud	Extintor polvo ABC 1 kg. pr.inc.			
				Sin descomposición		27,620
			3,000 %	Costes indirectos	27,620	0,83
			Precio total redondeado por ud			28,45
			Son veintiocho Euros con cuarenta y cinco céntimos			
			7.33 SEÑALIZACIÓN EQUIPOS C/INCEND.			
	7.33.1 P23FK800	ud	Señal para equipo o medio de extinción manual de instalación de protección contra incendios (P.C.I.), fotoluminiscente, de Clase B (150 minicandelas); fabricada en aluminio, de dimensiones 297x210 mm (DIN-A4), conforme a UNE 23033-1 y UNE 23035:2003. Totalmente instalada. Visible a 10 m conforme al CTE DB SI-4.			
				Sin descomposición		9,049
			3,000 %	Costes indirectos	9,049	0,27
			Precio total redondeado por ud			9,32
			Son nueve Euros con treinta y dos céntimos			
			BOMBA CALOR Y UNIDADES ROOF-TOP			
	7.34.1 P21TA080	ud	Roof-Top 31,800 kW			
		O01OB170	7,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	80,08
		O01OB180	7,000 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	78,05
		P21TA100	1,000 ud	Roof-Top 31,800 kW	8.658,230	8.658,23
			3,000 %	Costes indirectos	8.816,360	264,49
			Precio total redondeado por ud			9.080,85
			Son nueve mil ochenta Euros con ochenta y cinco céntimos			

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
CAJAS DE PROTECCIÓN				
7.35.1	P15CA050	ud u	Caja general e protección incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrasoa de 100 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o inteior nicho mural. Formada por envolmente con grado inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43-IK8 según UNE 20.324.2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintable, homologada por la compañía homologadora. Totalmente instalado y conexionado; REBT, ITC-BT-13.	
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440 5,72
	O01OB220	0,500 h.	Ayudante-Electricista	10,560 5,28
	P21TA0811	1,000 u.	Caja protecc. 400 A	358,000 358,00
		3,000 %	Costes indirectos	369,000 11,07
			Precio total redondeado por ud	380,07
				Son trescientos ochenta Euros con siete céntimos

8 EQUIPAMIENTO

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
MOBILIARIO DE OFICINA					
P29EO010		ud	Silla de oficina basculante con ruedas, brazos y cuerpo de la silla tapizado en tela de loneta gruesa n distintos colores. Especificaciones conforme INSHT, ADIMA y UNE-EN 1335.		
	O01OA050	0,250 h.	Ayudante	10,400	2,60
	O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	10,240	2,56
	P29EO145	7,000 u.	Silla de ruedas	60,000	420,00
		3,000 %	Costes indirectos	425,160	12,75
			Precio total redondeado por ud		437,91
					Son cuatrocientos treinta y siete Euros con noventa y un céntimos
P29EO0199		ud	ud Cajonera para mesas de oficina.		
	O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	10,240	2,56
	P29EO0123	7,000 u	Archiv.4 cajones vert.ajust.alt	150,000	1.050,00
		3,000 %	Costes indirectos	1.052,560	31,58
			Precio total redondeado por ud		1.084,14
					Son mil ochenta y cuatro Euros con catorce céntimos
P29EO111		ud	Armario con estantes, puertas y 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado de haya, y medidas 183x30x91 cm.		
	O01OA050	0,250 h.	Ayudante	10,400	2,60
	O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	10,240	2,56
	P29EO001	8,000 u	Armario estantería 183x30x91	177,350	1.418,80
		3,000 %	Costes indirectos	1.423,960	42,72
			Precio total redondeado por ud		1.466,68
					Son mil cuatrocientos sesenta y seis Euros con sesenta y ocho céntimos
P29EO051		u	Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado barnizado, de 72x152x71 cm.		
	O01OA050	0,250 h.	Ayudante	10,400	2,60
	O01OA070	0,250 h.	Peón ordinario	10,240	2,56
	P29EO055	7,000 u	Mesa oficina 72x152x71cm	248,640	1.740,48
		3,000 %	Costes indirectos	1.745,640	52,37
			Precio total redondeado por u		1.798,01
					Son mil setecientos noventa y ocho Euros con un céntimo

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P29EO071	u	Estantería de dimensiones 198x92x47cm.		
		O01OB510	0,250 h. Ayudante	10,400	2,60
		O01OA070	0,250 h. Peón ordinario	10,240	2,56
		P29EO072	7,000 u Estant. 6 es.mad.agl.198x92x47cm	93,880	657,16
			3,000 % Costes indirectos	662,320	19,87
			Precio total redondeado por u		682,19
					Son seiscientos ochenta y dos Euros con diecinueve céntimos
 MOBILIARIO					
8.2.1	E38BM010	ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.		
		O01OA070	0,100 h. Peón ordinario	10,240	1,02
		P31BM010	1,000 ud Percha para aseos o duchas	3,680	3,68
			3,000 % Costes indirectos	4,700	0,14
			Precio total redondeado por ud		4,84
					Son cuatro Euros con ochenta y cuatro céntimos
8.2.2	E38BM040b	ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).		
		O01OA070	0,100 h. Peón ordinario	10,240	1,02
		P31BM040	0,333 ud Jabonera industrial 1 l.	28,630	9,53
			3,000 % Costes indirectos	10,550	0,32
			Precio total redondeado por ud		10,87
					Son diez Euros con ochenta y siete céntimos
8.2.3	E38BM020	ud	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).		
		O01OA070	0,100 h. Peón ordinario	10,240	1,02
		P31BM020	0,333 ud Portarrollos indust.c/cerrad.	20,780	6,92
			3,000 % Costes indirectos	7,940	0,24
			Precio total redondeado por ud		8,18
					Son ocho Euros con dieciocho céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.2.4	E38BM050	ud	Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31BM050	0,333 ud	Secamanos eléctrico	107,440	35,78
		3,000 %	Costes indirectos	36,800	1,10
			Precio total redondeado por ud		37,90
					Son treinta y siete Euros con noventa céntimos
8.2.5	E38BM060	ud	Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31BM060	0,200 ud	Horno microondas 18 l. 700W	124,760	24,95
		3,000 %	Costes indirectos	25,970	0,78
			Precio total redondeado por ud		26,75
					Son veintiseis Euros con setenta y cinco céntimos
8.2.6	E38BM070	ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31BM070	0,333 ud	Taquilla metálica individual	95,640	31,85
		3,000 %	Costes indirectos	32,870	0,99
			Precio total redondeado por ud		33,86
					Son treinta y tres Euros con ochenta y seis céntimos
8.2.7	E38BM080	ud	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31BM080	0,250 ud	Mesa melamina para 10 personas	200,000	50,00
		3,000 %	Costes indirectos	51,020	1,53
			Precio total redondeado por ud		52,55
					Son cincuenta y dos Euros con cincuenta y cinco céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
8.2.8	E38BM090	ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31BM090	0,500 ud	Banco madera para 5 personas	98,820	49,41
		3,000 %	Costes indirectos	50,430	1,51
			Precio total redondeado por ud		51,94
					Son cincuenta y un Euros con noventa y cuatro céntimos
8.2.9	E38BM100	ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).		
	P31BM100	0,500 ud	Depósito-cubo basuras	54,870	27,44
		3,000 %	Costes indirectos	27,440	0,82
			Precio total redondeado por ud		28,26
					Son veintiocho Euros con veintiseis céntimos
8.2.10	E38BM110	ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31BM110	1,000 ud	Botiquín de urgencias	80,430	80,43
		3,000 %	Costes indirectos	81,450	2,44
			Precio total redondeado por ud		83,89
					Son ochenta y tres Euros con ochenta y nueve céntimos
8.2.11	E38BM120	ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.		
	P31BM120	1,000 ud	Reposición de botiquín	61,150	61,15
		3,000 %	Costes indirectos	61,150	1,83
			Precio total redondeado por ud		62,98
					Son sesenta y dos Euros con noventa y ocho céntimos
8.2.12	E38BM030	ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.		
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240	1,02
	P31BM030	1,000 ud	Espejo vestuarios y aseos	13,330	13,33
		3,000 %	Costes indirectos	14,350	0,43
			Precio total redondeado por ud		14,78
					Son catorce Euros con setenta y ocho céntimos

8.3 BANCOS, MESAS Y PAPELERAS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
P29MB063		ud	Silla dis.clásico de teka 0,68m		
	O01OA030	0,250 h.	Oficial primera	10,710	2,68
	P29MB0611	1,000 u	Silla diseño clásico	90,000	90,00
		3,000 %	Costes indirectos	92,680	2,78
			Precio total redondeado por ud		95,46
					Son noventa y cinco Euros con cuarenta y seis céntimos
P29MB121		U	Mesa circ.D=1,40 m. banco hexago		
	O01OA030	0,250 h.	Oficial primera	10,710	2,68
	P29MB122	1,000 u	Mesa circ.D=1,40 m. banco hexago	437,370	437,37
		3,000 %	Costes indirectos	440,050	13,20
			Precio total redondeado por U		453,25
					Son cuatrocientos cincuenta y tres Euros con veinticinco céntimos
P29MB225		ud	Papele.basc.reji.acer.poste 50 l		
			Sin descomposición		96,570
		3,000 %	Costes indirectos	96,570	2,90
			Precio total redondeado por ud		99,47
					Son noventa y nueve Euros con cuarenta y siete céntimos
P29MB230		ud	Papel.basc.ch.ace.2 postes 115 l		
			Sin descomposición		125,000
		3,000 %	Costes indirectos	125,000	3,75
			Precio total redondeado por ud		128,75
					Son ciento veintiocho Euros con setenta y cinco céntimos
P29MB235		ud	Conten.basc.ch.ace.2 poste.240 l		
			Sin descomposición		191,080
		3,000 %	Costes indirectos	191,080	5,73
			Precio total redondeado por ud		196,81
					Son ciento noventa y seis Euros con ochenta y un céntimos

9 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.1 BALIZAS				
9.1.1	P31SB010	m.	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	
			Sin descomposición	0,040
		3,000 %	Costes indirectos	0,00
			Precio total redondeado por m.	0,04
				Son cuatro céntimos
9.1.2	P31SB020	m.	Banderola señalización reflect.	
			Sin descomposición	0,330
		3,000 %	Costes indirectos	0,01
			Precio total redondeado por m.	0,34
				Son treinta y cuatro céntimos
9.1.3	P31SB045	ud	Cono balizamiento estándar 70 cm	
			Sin descomposición	39,430
		3,000 %	Costes indirectos	1,18
			Precio total redondeado por ud	40,61
				Son cuarenta Euros con sesenta y un céntimos
9.1.4	P31SB050	ud	Baliza luminosa intermitente	
			Sin descomposición	23,050
		3,000 %	Costes indirectos	0,69
			Precio total redondeado por ud	23,74
				Son veintitres Euros con setenta y cuatro céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9.2	E17TE020	ud	Caseta prefabricada durante 18 meses para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 4.480x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	2.477,184 74,32
			Precio total redondeado por ud	2.551,50
				Son dos mil quinientos cincuenta y un Euros con cincuenta céntimos
9.3	E38BM110	ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240
	P31BM110	1,000 ud	Botiquín de urgencias	80,430
		3,000 %	Costes indirectos	81,450
			Precio total redondeado por ud	83,89
				Son ochenta y tres Euros con ochenta y nueve céntimos
9.4	E38PIA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
	P31IA010	1,000 ud	Casco seguridad homologado	2,000
		3,000 %	Costes indirectos	2,000
			Precio total redondeado por ud	2,06
				Son dos Euros con seis céntimos
			9.5 E.P.I. PARA LA CABEZA	
9.5.1	P31IA120	ud	Gafas protectoras homologadas	
		3,000 %	Sin descomposición Costes indirectos	2,000 0,06
			Precio total redondeado por ud	2,06
				Son dos Euros con seis céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
P31IA150		ud	Semi-mascarilla 1 filtro	
			Sin descomposición	6,800
		3,000 %	Costes indirectos	0,20
			Precio total redondeado por ud	7,00
				Son siete Euros
P31IA160		ud	Filtro antipolvo	
			Sin descomposición	1,800
		3,000 %	Costes indirectos	0,05
			Precio total redondeado por ud	1,85
				Son un Euro con ochenta y cinco céntimos
P31IA210		ud	Juego tapones antiruido silicona	
			Sin descomposición	0,990
		3,000 %	Costes indirectos	0,03
			Precio total redondeado por ud	1,02
				Son un Euro con dos céntimos
			9.6 E.P.I. PARA EL CUERPO	
P31IC010		ud	Cinturón seguridad homologado	
			Sin descomposición	18,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,54
			Precio total redondeado por ud	18,54
				Son dieciocho Euros con cincuenta y cuatro céntimos
P31IC040		ud	Cinturón seg. 2 ptos. amarre.	
			Sin descomposición	32,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,96
			Precio total redondeado por ud	32,96
				Son treinta y dos Euros con noventa y seis céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
P31IC050		ud	Cinturón antilumbago	
			Sin descomposición	10,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,30
			Precio total redondeado por ud	10,30
				Son diez Euros con treinta céntimos
P31IC060		ud	Cinturón portaherramientas	
			Sin descomposición	9,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,27
			Precio total redondeado por ud	9,27
				Son nueve Euros con veintisiete céntimos
P31IC080		m.	Cuerda guía anticaída nylon 14mm	
			Sin descomposición	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	0,04
			Precio total redondeado por m.	1,44
				Son un Euro con cuarenta y cuatro céntimos
P31IC090		ud	Mono de trabajo poliéster-algod.	
			Sin descomposición	11,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,33
			Precio total redondeado por ud	11,33
				Son once Euros con treinta y tres céntimos
P31IC100		ud	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	
			Sin descomposición	6,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,18
			Precio total redondeado por ud	6,18
				Son seis Euros con dieciocho céntimos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
P31IC105		ud	Traje agua verde tipo ingeniero	
			Sin descomposición	15,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,45
			Precio total redondeado por ud	15,45
				Son quince Euros con cuarenta y cinco céntimos
P31IC115		ud	Parka para frío	
			Sin descomposición	25,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,75
			Precio total redondeado por ud	25,75
				Son veinticinco Euros con setenta y cinco céntimos
P31IC120		ud	Chaquetón neopreno reflectan.	
			Sin descomposición	134,860
		3,000 %	Costes indirectos	4,05
			Precio total redondeado por ud	138,91
				Son ciento treinta y ocho Euros con noventa y un céntimos
P31IC170		ud	Arnés amarre dors/torsal/lateral	
			Sin descomposición	89,560
		3,000 %	Costes indirectos	2,69
			Precio total redondeado por ud	92,25
				Son noventa y dos Euros con veinticinco céntimos
P31IC200		ud	Equipo arnés a. dorsal/tors/lat.	
			Sin descomposición	350,650
		3,000 %	Costes indirectos	10,52
			Precio total redondeado por ud	361,17
				Son trescientos sesenta y un Euros con diecisiete céntimos

9.7 E.P.I. PARA LAS MANOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
P31IM005		ud	Par guantes lona fuerte/algodón	
			Sin descomposición	1,300
		3,000 %	Costes indirectos	0,04
			Precio total redondeado por ud	1,34
				Son un Euro con treinta y cuatro céntimos
P31IM010		ud	Par guantes de goma látex-antic.	
			Sin descomposición	1,800
		3,000 %	Costes indirectos	0,05
			Precio total redondeado por ud	1,85
				Son un Euro con ochenta y cinco céntimos
			9.8 E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS	
P31IP010		ud	Par botas altas de agua (negras)	
			Sin descomposición	6,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,18
			Precio total redondeado por ud	6,18
				Son seis Euros con dieciocho céntimos
P31IP020		ud	Par botas c/puntera/plant. metál	
			Sin descomposición	18,000
		3,000 %	Costes indirectos	0,54
			Precio total redondeado por ud	18,54
				Son dieciocho Euros con cincuenta y cuatro céntimos

10 SOLDADOS Y ALICATADOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.1	E11ABC020	m2	Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710	3,21
	O01OA050	0,300 h.	Ayudante	10,400	3,12
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
	P09AC040	1,050 m2	Azulejo color 15x15 cm. 1ª	8,180	8,59
	A01MA140	0,020 m3	MORTERO CEMENTO 1/6 C/ A.MIGA	53,010	1,06
	A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	128,160	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	17,650	0,53
			Precio total redondeado por m2		18,18
					Son dieciocho Euros con dieciocho céntimos
A08P010	u		Recubrimiento epoxi bicomponente con tonalidad de acabado mate MasterTop 1710 de BASF. Forma parte del sistema Polykit, en el que con un número limitado de componentes: Resina MasterTop A7 de BASF. Endurecedor MasterTop B7 de BASF. Y concentrado MasterTop 1200 X1 Especial de BASF. Combinados con distintos tipos de áridos, se consigue una amplia gama de recubrimientos para pavimentos. Aplicable en soportes sin barrera de vapor bajo la solera. Excelente adherencia. Una vez endurecido, es impermeable al agua y al anhídrido carbónico. Libre de disolventes. No necesita imprimación. Dispone de Marcado CE según UNE-EN 13813 bajo el nombre de MasterTop 1700 (A7/B7), sistema al que pertenece. Sin incluir formación ni aplicación.		
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710	3,21
	O01OA050	0,300 h.	Ayudante	10,400	3,12
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240	1,54
	A08P0112	1,000 u	Resina Master Top B7 de BASF.	10,890	10,89
	A08P0111	1,000 u	Endurecedor MasterR Top B7 de BASF.	12,890	12,89
	A08P0101	1,000 u	Concentrado Master Top 1200 X 1. Especial de BASF.	15,600	15,60
		3,000 %	Costes indirectos	47,250	1,42
			Precio total redondeado por u		48,67
					Son cuarenta y ocho Euros con sesenta y siete céntimos
E04SA010	m2		Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	E04SE070	0,100 m3	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa EN SOLERA	65,680	6,57
	E04AM060	1,250 m2	ME 15x15 A Ø 6-6 B500T 6x2,2	3,080	3,85
		3,000 %	Costes indirectos	10,420	0,31
			Precio total redondeado por m2		10,73

Son diez Euros con setenta y tres céntimos

11 URBANIZACIÓN EXTERIOR

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
11.1	E04SA020	m2	Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		
	E04SE070	0,150 m3	HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa EN SOLERA	65,680	9,85
	E04AM090	1,300 m2	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2	4,860	6,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,170	0,49
			Precio total redondeado por m2		16,66

Son dieciseis Euros con sesenta y seis céntimos

MEMORIA – DOCUMENTO I

Anejo 15. Estudio de seguridad y salud.

ÍNDICE ANEJO 15. Estudio de seguridad y salud.

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD	1
3. OBJETO DE APLICACIÓN	2
4. DATOS GENERALES.....	3
4.1 Agentes.....	3
4.2. Título del proyecto de ejecución	3
4.3. Descripción del emplazamiento y la obra	3
5. Identificación de los riesgos y medidas preventivas	4
5.1. Riesgos y medidas en el movimiento de tierras:.....	4
5.2. Riesgos y medidas durante la obra	5
5.3. Riesgos y medidas en la fase de albañilería y cerramientos.....	6
5.4. Riesgos y medidas en la Instalación eléctrica.....	7
6. Riesgos laborales evitables	8
7. Maquinaria empleada	9
7.1. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:.....	9
7.2. Instalaciones, máquinas y equipos:	9
8. Actuación en caso de accidente.....	11
8.1. Botiquín	11
8.2. Traslados a centros médicos.....	12
9. Equipos de Protección Individual.	12
9.1. Equipos de protección individuales para protección de la cabeza	12
9.2. Equipos de protección individuales para la protección de todo el cuerpo	14
9.3. Equipos de protección individual para la protección del pie y la pierna.....	16
9.4. Equipos de protección Individual para los guantes de protección	18
9.5. Equipos de protección individual para la protección de ojos y cara.	21
9.6. Equipos de Protección Individual para la protección del oído.	23
9.7. Equipos de protección individual para la protección de la vía respiratoria.	24
10. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.	25
11. Obligaciones de los trabajadores autónomos.....	25
12. Obligaciones de los trabajadores.	26

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo de Seguridad y Salud se pretende establecer los riesgos y medidas a adoptar cumpliendo con la Prevención de accidentes laborales y enfermedades en el ámbito profesional. Así como los trabajos de reparación, conservación, mantenimiento, e instalaciones, perceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, a adoptar durante el desarrollo de las actividades.

Este estudio servirá también para establecer las directrices básicas a la empresa constructora, para llevar a cabo su obligación de un Plan De Seguridad y salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones necesarias, para tener en cuenta este estudio.

2. ÁMBITO DE APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD

El cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, establece, la obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad y Salud en las obras, siempre que se presenten alguno de los supuestos siguientes:

- El presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas sea igual o superior a 450.759,07 Euros.
- Obras en que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente
- El volumen de la mano de obra estimado, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El estudio debe poseer según el RD 16277/1997:

- Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o en los que su utilización pueda preverse. En la memoria deben describirse los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas a tomar para ello. Se incluirá también una descripción de los servicios sanitarios y comunes de los que estará dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores.
- Se tendrán en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra.
- Pliego de condiciones particulares en el que se tendrá en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra.
- Mediciones de las unidades o elementos de seguridad y salud que hayan sido definidos.
- Presupuesto de los gastos estimados en la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

Artículo 9. Obligaciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. RD 16277/1997:

- 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 que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

3. OBJETO DE APLICACIÓN

Artículo 10: Principios aplicables durante la ejecución de la obra. RD 16277/1997:

El coordinador en materia de seguridad y salud desarrollará las siguientes funciones:

-El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

-La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

-La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.

-El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

-La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

-La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

-El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.

-La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

-La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

-Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

4. DATOS GENERALES

4.1 Agentes

- Promotor: Nuria Ausín López
- Autor del proyecto: Nuria Ausín López
- Tipo de actividad: Realización de productos cárnicos elaborados
- Constructor- Jefe de obra: Nuria Ausín López
- Coordinador de seguridad y salud: Nuria Ausín López

4.2. Título del proyecto de ejecución

Denominación: "PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)."

4.3. Descripción del emplazamiento y la obra

En la tabla siguiente se indican las principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realiza la obra.

Datos del emplazamiento:

- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Suministro de energía eléctrica: Existente
- Suministro de agua: Existente
- Sistema de saneamiento: Nuevo

Descripción de la obra:

- Movimiento de tierras: Existen
- Cimentación y estructuras: Se realizan
- Realización de cubiertas: Se realizan
- Albañilería y cerramientos: Panel sándwich GRC
- Acabados: Panel sándwich con un trasdosado formado por una cámara de aire, lana mineral entre guías metálicas, placas de yeso y placa de yeso con acabado pintado.

- Instalaciones fontanería y saneamiento: Interiores y exteriores
- Instalación de electricidad: Interiores y exteriores.

5. Identificación de los riesgos y medidas preventivas

5.1. Riesgos y medidas en el movimiento de tierras:

Es el conjunto de trabajos que se realizan en el terreno para modificarlo y adaptarlo para la construcción. Estas actividades conllevan una serie de riesgos y medidas preventivas que se detallarán a continuación.

Los riesgos pueden ser:

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personal al interior de la excavación.
- Desprendimientos de materiales, tierras, rocas.
- Derrumbamiento del terreno o de edificios colindantes.
- Atrapamientos.
- Inundaciones.
- Golpes con objetos y herramientas.
- Colisiones de vehículos.
- Vuelco de maquinaria.
- Atropellos con vehículos.
- Ruido.
- Otros derivados de la interferencia con otras canalizaciones enterradas (electricidad, gas, agua, etc.).

Medidas básicas ante cualquier tipo de excavación

- Conocer previamente las características físicas y mecánicas del terreno
- Seguir indicaciones e instrucciones de la Dirección de obra. Si es necesario hacer uso del Estudio Geológico y/o Geotécnico.
- Conocer:
 - El grado sísmico del lugar de ubicación del corte.
 - Las plantas y secciones de los cortes provisionales del proyecto.
 - El tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones próximas y viales.
 - El nivel freático.
 - La permeabilidad y disgregabilidad en agua.
 - El peso específico aparente.
 - La resistencia a compresión simple de muestras inalteradas.

- Disponer de la información de los organismos públicos y compañías suministradoras que nos permita localizar las conducciones y canalizaciones de agua, gas, teléfono, saneamiento y electricidad para determinar el método de excavación y los sistemas de protección más adecuados.
- Prever las sobrecargas estáticas o dinámicas sobre el terreno que puedan suponer la proximidad de edificios, máquinas, almacenamiento de materiales y carreteras o calles.
- Verificar diariamente la excavación; sobre todo si:
 - Hay interrupciones prolongadas
 - Situaciones de hielo y deshielo, lluvias, etc

5.2. Riesgos y medidas durante la obra

Los riesgos pueden ser:

- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Polvo.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruidos.
- Erosiones y contusiones.
- Caídas de objetos.
- Afecciones cutáneas.
- Proyección de partículas.
- Afecciones a la vista, por soldaduras, láser.
- Salpicaduras.
- Quemaduras.
- Afecciones a las vías respiratorias.
- Emanaciones de pinturas, disolventes, etc.
- Caídas a nivel y a distinto nivel.
- Golpes contra objetos.
- Heridas punzantes, especialmente en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Desprendimientos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Vibraciones.
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos.

Medidas a tener en cuenta:

Se seguirán las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.

Se cumplirán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.

Después de realizada cada unidad de obra:

- Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias de conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Acabados los trabajos, se retirarán del lugar de trabajo los equipos y medios auxiliares, las herramientas, los materiales sobrantes y los escombros.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.

5.3. Riesgos y medidas en la fase de albañilería y cerramientos.

Riesgos:

- Caídas de operarios al vacío
- Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores
- Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
- Lesiones y cortes en brazos y manos
- Lesiones, pinchazos y cortes en pies
- Dermatitis por contacto con materiales Incendios por almacenamiento de productos combustibles

- Golpes o cortes con herramientas Electrocuciiones
- Proyecciones de partículas

Medidas a tener en cuenta:

- Apuntalamientos y apeos.
- Pasos o pasarelas.
- Redes verticales.
- Redes horizontales
- Andamios.
- Plataformas de carga y descarga de material.
- Barandillas rígidas.
- Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales.
- Escaleras peldañeadas y protegidas.
- Evitar trabajos superpuestos.
- Bajante de escombros adecuadamente sujetas.
- Accesos adecuados a las cubiertas Permanente Protección de huecos de entrada de material en plantas.

Equipos de protección individual.

- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero o goma.
- Botas de seguridad.
- Cinturones y arneses de seguridad.
-

5.4. Riesgos y medidas en la Instalación eléctrica.

Riesgos:

- Contactos eléctricos
- Incendio.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.

Medidas a tener en cuenta:

Normas de prevención para los cables.

- La sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables.
- La distribución general desde el grupo electrógeno a las máquinas, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

- La profundidad de la zanja mínima, será (entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.

Normas de prevención para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente de las máquinas se efectuarán de los grupos electrógenos, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato o máquina.
- Todas las líneas y maquinaria eléctrica estarán protegidas por un disyuntor diferencial.

Normas de prevención para las tomas de tierra.

- El grupo electrógeno será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra, se efectuará a través de la pica o placa del grupo electrógeno.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno, de acuerdo a el funcionamiento y eficacia requerido por la instalación.

Equipos de Protección Individual.

Los operarios que realicen la instalación eléctrica deberán usar los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de polietileno aislante para riesgo eléctrico.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad aislantes de la electricidad.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes de la electricidad.

6. Riesgos laborales evitables

Riesgos:

- Circulación de vehículos a motor
- Línea de alta tensión aéreas o subterráneas.

Medidas a tener en cuenta:

- Desvío de circulación de vehículos, o corte de la circulación, durante la duración de la obra.
- Corte de puesta a tierra y cortocircuitos de cables.

7. Maquinaria empleada

ANEXO IV. Parte C. ARTÍCULO 7. RD 1627/1997.

7.1. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

-Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

-Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

-Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

-Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

- Las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

ANEXO 4. Parte C. ARTÍCULO 8. R.D. 1627/1977

7.2. Instalaciones, máquinas y equipos:

-Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

-Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

-Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

-Para la construcción se va a utilizar una serie de maquinarias, las cuales se deben emplear con precaución y así evitar riesgos.

Maquinaria y equipos de trabajo.

Se enumeran a continuación las máquinas, herramientas y medios auxiliares que serán necesarias para la ejecución de las obras:

- Bulldozer.
- Retroexcavadora.
- Dúmper.
- Pala cargadora sobre ruedas.
- Compactadora.
- Motoniveladora.
- Máquina para el control de calidad de compactación y humedad del suelo.
- Camión grúa.
- Camión de transporte.
- Camión basculante.
- Camión hormigonera.
- Camión cuba.
- Vibrador.
- Bomba de achique.
- Camión aljibe de riego.
- Hidrosembradora.
- Compresor.
- Grupo electrógeno.
- Martillo neumático.
- Mesa de sierra circular.
- Radial.
- Equipo de soldadura oxiacetilénica-oxicorte.

- Equipo de soldadura por arco eléctrico.

8. Actuación en caso de accidente

La obra dispondrá de material de primeros auxilios como es un botiquín y las especificaciones del centro de salud y hospital más cercano.

8.1. Botiquín

El botiquín será de obligatoria existencia y deberá estar señalizado de forma adecuada, en el interior de la caseta de obra, para que todas las personas puedan tener acceso a él. Su contenido deberá ser:

- Vendas de distintos tamaños para poder proteger las heridas.
- Algodón hidrófilo
- Desinfectantes y antisépticos como pueden ser agua oxigenada, alcohol, para la desinfección de pequeñas heridas.
- Apósitos adhesivos para tapar las heridas.
- Esparadrapo
- Gasas estériles para ayudar a limpiar las heridas
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes para evitar contaminar la herida que se está curando.

Primeros auxilios:

Llevar a cabo el Sistema de Emergencia, conocido como P.A.S., es decir las iniciales de las tres primeras medidas a tener en cuenta para atender a los damnificados.

-Proteger: Comprobar que el espacio donde se encuentra el paciente es totalmente seguro.

-Avisar: Cuando se produzca un accidente que requiera asistencia médica, lo primero es contactar con el servicio de emergencias, 112.

-Socorrer a la víctima: Una vez que la hemos protegido y avisado, habrá que realizar Primeros Auxilios, reconociendo sus signos vitales, 1. Conciencia, 2. Respiración y 3. Pulso.

Es importante y recomendable que el personal tenga formación adecuada para el socorrismo.

8.2. Traslados a centros médicos

En caso de accidente, será necesario conocer la localización del centro de salud y centro hospitalario más cercano. Los datos siguientes de los centros deben colocarse en un lugar de buena visibilidad para todas las personas.

- **Consultorio médico de Villangómez:** Ctra de Arcos 12, 947244756.
- **Centro de salud de Lerma:** C/ Subida San Miguel, S/n, 947171204.
- **Hospital Universitario de Burgos (UBU):** Avda. Islas Baleares 3, 947281800.

Disposiciones de seguridad y salud de utilización de equipos de protección individual por los trabajadores:

Según la Ley 31/1995, del 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina las garantías y responsabilidades para establecer un adecuado nivel de protección.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

9. Equipos de Protección Individual.

9.1. Equipos de protección individuales para protección de la cabeza

El casco es un elemento cuyo objetivo es la protección de la cabeza de peligros y golpes mecánicos. Está compuesto por un armazón y un arnés.

La norma europea EN 397 especifica requisitos y métodos de ensayo para la certificación de cascos, como son:

1. Pruebas obligatorias:

- Absorción de impactos
- Resistencia a la penetración
- Resistencia a la llama

2. Pruebas opcionales:

- Resistencia dieléctrica
- Rigidez lateral

- Prueba de baja temperatura

Posibles riesgos, origen de estos y factores a tener en cuenta desde la seguridad para la elección y utilización del equipo:

Riesgos	Origen y forma de los riesgos	Factores a tener en cuenta desde la seguridad para la elección y utilización del equipo
Acciones mecánicas	Caídas de objetos, choques.	Capacidad de amortiguación a los choques Resistencia a la perforación
	Aplastamiento lateral.	Rigidez lateral
	Puntas de pistola para soldar plásticos	Resistencia a los tiros.
Acciones eléctricas	Baja tensión eléctrica	Aislamiento eléctrico
Acciones térmicas	Frío o calor	Mantenimiento de las funciones de protección a bajas y altas temperaturas
	Proyección de metal en fusión	Resistencia a las proyecciones de metales en fusión
Falta de visibilidad	Percepción insuficiente	Color de señalización/retroreflexión.
Incomodidad y molestias al trabajar	Insuficiente confort de uso	Concepción ergonómica: Peso, Altura a la que debe llevarse, Adaptación a la cabeza, Ventilación
Accidentes peligrosos para la salud	Mala compatibilidad	Calidades de los materiales
	Falta de higiene	Facilidad del mantenimiento
	Mala estabilidad, caída del casco	Mantenimiento del casco sobre la cabeza
	Contacto con llamas	Incombustibilidad y resistencia a la llama
Alteración de la función protectora debido al envejecimiento	Intemperie, condiciones ambientales, limpieza, utilización	Resistencia del equipo a las agresiones industriales Mantenimiento de la función protectora durante toda la duración de vida del equipo
	Eficacia protectora insuficiente	Mala elección del equipo
Elección del equipo en relación con los factores individuales del usuario		
Mala utilización del equipo		Utilización apropiada del equipo y con conocimiento del riesgo Respeto de las indicaciones del fabricante
		Mantenimiento en buen estado
Suciedad, desgaste o deterioro del equipo		Controles periódicos
		Sustitución oportuna
		Respeto de las indicaciones del fabricante

Marcado de cascos de protección para la industria

El casco debe poseer el marcado "CE" conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1407/1992, también el casco deberá llevar marcado, la siguiente información:

- Número de la norma europea EN 397
- Nombre o datos de identificación del fabricante
- Año y el trimestre de fabricación
- Modelo o tipo de casco
- Talla o la tabla de las tallas
- Indicaciones complementarias, como instrucciones o recomendaciones de uso.

9.2. Equipos de protección individuales para la protección de todo el cuerpo

La ropa de protección está diseñada para proporcionar protección contra posibles peligros:

- Lesiones del cuerpo por agresiones externas.
- Riesgos para la salud o molestias vinculadas al uso de prendas de protección.

La configuración de la ropa protectora varía mucho dependiendo de la función a la que esté destinada. Las prendas más comunes son pantalones, chaqueta, botas de seguridad, guantes y cofia o protección para el pelo en nuestro caso al ser una industria alimentaria.

Posibles riesgos, origen y forma de estos y factores a tener en cuenta desde el punto de vista de la seguridad para la elección y utilización del equipo.

Riesgos	Origen y forma de los riesgos	Factores que se deben tener en cuenta desde la seguridad para la elección y utilización del equipo
Acciones generales	Por contacto	Desgaste debido a la utilización
	Desgaste debido a la utilización	Resistencia al rasgado, alargamiento, resistencia al comienzo de rasgado
Acciones mecánicas	Por abrasivos de decapado, objetos puntiagudos y cortantes	Resistencia a la penetración
Acciones térmicas	Productos ardientes o fríos, temperatura ambiente	Aislamiento contra el frío o el calor, mantenimiento de la función protectora
	Contacto con las llamas	Incombustibilidad, resistencia a la llama
	Por trabajos de soldadura	Protección y resistencia a la radiación y a las proyecciones de metales en fusión
Acción de la electricidad	Tensión eléctrica	Aislamiento eléctrico
Acciones químicas	Daños debidos a acciones químicas	Estanquidad y resistencia a las agresiones químicas
Acción de la humedad	Penetración de agua	Permeabilidad al agua
Falta de visibilidad	Percepción insuficiente	Color vivo, retrorreflexión
Contaminación	Contacto con productos radiactivos	Estanquidad, aptitud para la descontaminación, resistencia
Incomodidad y molestias al trabajar	Insuficiente confort de uso	Diseño ergonómico:
		Dimensiones, progresión de las tallas, volumen de superficie, confort, permeabilidad al vapor de agua
Accidentes peligrosos para la salud	Mala compatibilidad	Calidad de los materiales
	Falta de higiene	Facilidad de mantenimiento
	Adherencia excesiva	Forma ajustada, hechura
Alteración de la función de protección debida al envejecimiento	Intemperie, condiciones ambientales, limpieza, utilización	Resistencia del equipo a las agresiones industriales
		Mantenimiento de la función protectora durante toda la duración de vida del equipo
		Conservación de las dimensiones
Eficacia protectora insuficiente	Mala elección del equipo	Elección del equipo en función de la naturaleza y la importancia de los riesgos y condicionamientos industriales:
		-Respetando las indicaciones del fabricante
		-Respetando el marcado del equipo
		Elección del equipo en función de los

		factores individuales del usuario
	Mala utilización del equipo	Utilización apropiada del equipo y conocimiento del riesgo Respetando las indicaciones del fabricante
	Suciedad, desgaste o deterioro del equipo	Mantenimiento en buen estado Controles periódicos Sustitución oportuna Respetando las indicaciones del fabricante

Marcado de ropa de protección.

Además del marcado "CE" conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1407/1992, la ropa tiene que ir marcada con los siguientes elementos, según lo exigido en la norma UNE - EN 340:

- Dirección conocida y completa del fabricante o del representante autorizado.
- Marca y referencia
- Información sobre la gama disponible de tallas.
- Cuando sea aplicable, pictogramas que definen las características técnicas con los niveles de protección correspondientes.
- Instrucciones para el uso si es relevante.

Instrucciones del cuidado:

Cada pieza de ropa de protección estará marcada, o bien sobre el propio producto o en etiquetas adheridas al mismo y tendrá una duración adecuada al número de procesos de limpieza apropiados.

9.3. Equipos de protección individual para la protección del pie y la pierna.

El calzado de uso profesional, es el cual ofrece una cierta protección del pie y la pierna contra los riesgos que se puedan producir en una actividad laboral.

Al ser los dedos de los pies, una parte sensible y expuesta del pie, deben ser protegidos por medio de una puntera metálica

Las suelas deben ser de caucho, y con un coeficiente de fricción elevado para evitar resbalamientos. Especialmente necesarios para superficies de suelos que pueden mojarse o especialmente resbaladizos.

El calzado puede ser:

- Calzado de seguridad
- Calzado de protección
- Calzado de trabajo.

Posibles riesgos, origen, forma y factores a tener en cuenta desde el punto de vista de la seguridad para la elección y utilización del equipo.

Riesgos	Origen y forma de los riesgos	Factores de seguridad para la elección y utilización del equipo
Acciones mecánicas	Caídas de objetos o aplastamientos de la parte anterior del pie	Resistencia de la punta del calzado
	Caída e impacto sobre el talón del pie	Capacidad del tacón para absorber energía Refuerzo del contrafuerte
	Caída por resbalón	Resistencia de la suela al deslizamiento
	Caminar sobre objetos puntiagudos o cortantes	Calidad de la suela antiperforación
	Acción sobre: Los maléolos El metatarso La pierna	Existencia de una protección eficaz: De los maléolos Del metatarso De la pierna
Acciones eléctricas	Baja y media tensión	Aislamiento eléctrico
	Alta tensión	Conductibilidad eléctrica
Acciones térmicas	Frío o calor	Aislamiento térmico
	Proyección de metales en fusión	Resistencia y estanquidad
Acciones químicas	Polvos o líquidos agresivos	Resistencia y estanquidad
Incomodidad y molestias al trabajar	Insuficiente confort de uso: Mala adaptación del calzado al pie	Diseño ergonómico: Forma, relleno, número del calzado
	Mala evacuación de la transpiración	Permeabilidad al vapor de agua y capacidad de absorción de agua
	Fatiga debida a la utilización del equipo	Flexibilidad, masa
Accidentes peligrosos para la salud	Penetración de la humedad	Estanquidad
	Mala compatibilidad	Calidad de los materiales
	Falta de higiene	Facilidad de mantenimiento
	Riesgo de luxaciones y	Rigidez transversal del calzado y de la

	esguinces debido a la mala sujeción del pie	combadura del calzado, buena adaptación al pie
Alteración de la función de protección debida al envejecimiento	Intemperie, condiciones ambientales, limpieza, utilización	Resistencia de la suela a la corrosión, a la abrasión al uso
		Resistencia del equipo a las agresiones industriales
		Mantenimiento de la función protectora durante toda la duración de utilización
Carga electrostática del portador	Descarga electrostática	Conductibilidad eléctrica
Eficacia protectora insuficiente	Mala elección del equipo	Elección del equipo en función de la naturaleza y la importancia de los riesgos y condicionamientos industriales: Respetando las indicaciones del fabricante Respetando el marcado del equipo
		Elección del equipo en función de los factores individuales del usuario
		Utilización apropiada del equipo y con conocimiento del riesgo
		Respetando las indicaciones del fabricante
	Suciedad, desgaste o deterioro del equipo	Mantenimiento en buen estado
		Controles periódicos
		Sustitución oportuna Respetando las indicaciones del fabricante

9.4. Equipos de protección Individual para los guantes de protección

Los guantes están desinados a proteger total o parcialmente la mano. El guante puede cubrir parcial o totalmente el antebrazo y el brazo.

Las manos, así como el cuerpo entero, pueden estar expuestos a riesgos debidos a acciones externas. Posibles riesgos también por una mala elección del guante

La seguridad de la mano, depende en gran parte de la eficacia de este, así cada oficio será necesario u tipo de guante, que se adapte a la actividad que se lleva a cabo.

Los guantes deberán proporcionar protección así como ergonomía para realizar el trabajo con la maypr comodidad posible.

Los guantes de trabajo se clasifican en tres categorías:

- Categoría I: Protegen contra riesgos leves o menores.

- Categoría II: Protegen de riesgos intermedios.
- Categoría II: Son guantes con un diseño más complejo.

Todos los guantes de protección comercializados dentro de la Unión Europea tienen que estar certificados, por medio de pictogramas en forma de escudo los riesgos que estén cubiertos por el guante, también se hará constar de la eficacia para cada tipo de riesgo cubierto, por un número del 0 y 4.

Posibles riesgos, origen y forma y factores de seguridad para la elección y utilización del equipo.

Riesgos	Origen y forma de los riesgos	Factores de seguridad para la elección y utilización del equipo
Acciones generales	Por contacto	Envoltura de la mano
	Desgaste relacionado con el uso	Resistencia al desgarro, alargamiento, resistencia a la abrasión
Acciones mecánicas	Por abrasivos de decapado, objetos cortantes o puntiagudos	Resistencia a la penetración, a los pinchazos y a los cortes
	Choques	Relleno
Acciones térmicas	Productos ardientes o fríos, temperatura ambiente	Aislamiento contra el frío o el calor
	Contacto con llamas	Ininflamabilidad, resistencia a la llama
	Acciones al realizar trabajos de soldadura	Protección y resistencia a la radiación y a la proyección de metales en fusión
Acciones eléctricas	Tensión eléctrica	Aislamiento eléctrico
Acciones químicas	Daños debidos a acciones químicas	Estanquidad, resistencia
Acciones de las vibraciones	Vibraciones mecánicas	Atenuación de las vibraciones
Contaminación	Contacto con productos radiactivos	Estanquidad, aptitud para la descontaminación, resistencia.
Incomodidad y molestias al trabajar	Insuficiente confort de uso	Diseño ergonómico: Volumen, progresión de las tallas, masa de la superficie, confort, permeabilidad al

		vapor de agua
Accidentes y peligros para la salud	Mala compatibilidad	Calidades de los materiales
	Falta de higiene	Facilidad de mantenimiento
	Adherencia excesiva	Forma ajustada, hechura
Alteración de la función protectora debido al envejecimiento		Resistencia del equipo a las agresiones industriales
	Intemperie, condiciones ambientales, limpieza, utilización	Mantenimiento de la función protectora durante toda la duración de vida del equipo
		Conservación de las dimensiones
Eficacia protectora insuficiente	Mala elección del equipo	Elección del equipo en función de la naturaleza y la importancia de los riesgos y condicionamientos industriales: -Respeto de las indicaciones del fabricante -Respeto del marcado del equipo
		Elección del equipo en función de los factores individuales del usuario
	Mala utilización del equipo	Utilización apropiada del equipo y conocimiento del riesgo
		Respetando las indicaciones del fabricante
	Suciedad, desgaste o deterioro del equipo	Mantenimiento en buen estado
		Controles periódicos
		Sustitución oportuna
		Respetando las indicaciones del fabricante

Marcado de guantes de protección

Además del marcado "CE" conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1407/1992, el guante puede ir marcado con los siguientes elementos, según lo exigido en la norma UNE - EN 420:

- Dirección conocida y completa del fabricante o del representante autorizado.
- Marca y referencia
- Información sobre la gama disponible de tallas.
- Pictogramas que definen las características técnicas con los niveles de protección correspondientes.
- Instrucciones para el uso si es relevante.
- Instrucciones del cuidado:
 - Instrucciones del almacenaje si es relevante.
 - Pictogramas de la limpieza y el número de las limpiezas..
- Inocuidad.
- Desteridad.
- Composición del guante.

9.5. Equipos de protección individual para la protección de ojos y cara.

Los protectores oculares y faciales pueden ser:

- Gafas
- Pantallas

GAFAS DE PROTECCIÓN

- Gafas de montura universal. Son protectores de los ojos cuyos oculares están acoplados a/en una montura con patillas.
- Gafas de montura integral. Son protectores de los ojos de la región orbital.

PANTALLAS DE PROTECCIÓN

Existen los siguientes tipos de pantallas de protección:

- Pantalla facial. Es un protector de los ojos que cubre la totalidad o una parte del rostro.
- Pantalla de mano. Son pantallas faciales que se sostienen con la mano.
- Pantalla facial integral. Son protectores de los ojos que, además de los ojos, cubren cara, garganta y cuello, pudiendo ser llevados sobre la cabeza bien directamente mediante un arnés de cabeza o con un casco protector.
- Pantalla facial montada. Este término se acuña al considerar que los protectores de los ojos con protección facial pueden ser llevados directamente sobre la cabeza mediante un arnés de cabeza, o conjuntamente con un casco de protección.

Posibles riesgos, origen, forma y factores de seguridad ara la elección y utilización del equipo.

Riesgos	Origen y forma de los riesgos	Factores de seguridad para la elección y utilización del equipo
Acciones generales no específicas	Molestias debidas a la utilización. Penetración de cuerpos extraños de poca energía.	Ocular con resistencia mecánica suficiente y un modo de rotura en esquirla no peligroso Estanquidad y resistencia
Acciones mecánicas	Partículas de alta velocidad, esquirlas, proyección Puntas de pistola para soldar plásticos	Resistencia mecánica
Acciones térmicas/mecánicas	Partículas incandescentes a gran velocidad	Resistencia a los productos incandescentes o en fusión
Acción del frío	Hipotermia de los ojos	Estanquidad en la cara
Acción química	Irritación causada por: Gases, Aerosoles, Polvos, Humos	Estanquidad (protección lateral) y resistencia química
Acción de las radiaciones	Fuentes técnicas de radiaciones infrarrojas, visibles y ultravioletas, radiaciones ionizantes y radiación láser Radiación natural: luz de día	Características filtrantes del ocular Estanquidad de la radiación de la montura Montura opaca a la radiación
Incomodidad y molestias al trabajar	Insuficiente confort de uso: Volumen demasiado grande Aumento de la transpiración Mantenimiento deficiente demasiado presión de contacto	Diseño ergonómico: Menor volumen Ventilación suficiente, ocular antivaho Adaptabilidad individual al usuario
Accidentes peligrosos para la salud	Mala compatibilidad	Calidad de los materiales
	Falta de higiene	Facilidad de mantenimiento
	Riesgo de corte debido a la presencia de aristas cortantes	Aristas y bordes redondeados
	Alteración de la visión debida a mala calidad óptica, como distorsión de las imágenes, modificación de los colores, en particular de las señales, difusión Reducción del campo visual	Utilización de oculares de seguridad Controlar la clase de calidad óptica Utilizar oculares resistentes a la abrasión
Accidentes peligrosos para la salud	Reflejos Cambio brusco e importante de transparencia (claro/oscura)	Oculares de dimensiones suficientes Oculares y montura antirreflejos Velocidad de reacción de los oculares (fotocrómicos)
	Ocular empañado	Equipo antivaho
Alteración de la función protectora debido al envejecimiento	Intemperie, condiciones ambientales, limpieza, utilización	Resistencia del protector a las agresiones industriales
		Mantenimiento de la función protectora durante toda la duración de utilización

Eficacia insuficiente de la protección	Mala elección del equipo	Elección del equipo en función de la naturaleza y la importancia de los riesgos y condicionamientos industriales:
		Respeto de las indicaciones del fabricante Respeto del marcado del equipo (
	Mala utilización del equipo	Elección del equipo en relación con los factores individuales del usuario
		Utilización apropiada del equipo y conocimiento del riesgo Respeto de las indicaciones del fabricante
	Suciedad, desgaste o deterioro del equipo	Mantenimiento en buen estado
		Controles periódicos
		Sustitución oportuna
		Respeto de las indicaciones del fabricante

Marcado de protectores oculares y faciales.

Además del marcado "CE" conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1407/1992, también son obligatorias las marcas identificativas del grado de protección.

Algunas normas armonizadas a nivel europeo son:

- Protectores individuales de los ojos utilizados contra los diversos peligros susceptibles de dañar los mismos o alterar su visión.
- Filtros utilizados en soldadura. EN 169
- Filtros contra radiaciones ultravioletas. EN 170
- Filtros contra infrarrojos. EN 171
- Filtros contra radiaciones solares. EN 172

9.6. Equipos de Protección Individual para la protección del oído.

Los protectores auditivos son equipos utilizados para la atenuación de sonidos, reduciendo los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído.

Hay varios tipos de protectores:

-Orejas: Están formadas por un arnés de cabeza de metal o plástico que sujeta dos casquetes de plástico. Este dispositivo encierra por completo el pabellón auditivo externo y se aplica herméticamente a la cabeza por medio de una almohadilla plástica.

-Tapones: Los tapones se llevan en el canal auditivo externo. Se comercializan premoldeados para adaptarse al canal auditivo. Pueden ser de varios materiales como son el vinilo, silicona, algodón, cera, plástico.

Los taponos externos se sujetan aplicándolos contra la cobertura del canal auditivo externo y a veces están provistos de un cordón que les conecta.

Para la selección del protector auditivo que mejor supla las necesidades de protección auditiva se hace referencia al R.D 1316-1989 del 27 de Octubre, el cual contiene las medidas de protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos al ruido en el lugar de trabajo.

Uso de los protectores auditivos:

- Los protectores auditivos deberán llevarse mientras la exposición al ruido.
- Algunos protectores auditivos son de uso único, por lo que se deben utilizar el período de tiempo especificado por el fabricante.
- Por cuestiones de higiene, debe prohibirse su reutilización por otras personas.

9.7. Equipos de protección individual para la protección de la vía respiratoria.

Los equipos de protección respiratoria protegen contra los contaminantes ambientales y así reducen la concentración de estos, en la zona de inhalación.

Para implantar un sistema de protección respiratoria hay que seguir los siguientes pasos:

1. Identificar y cuantificar los contaminantes presentes en el puesto de trabajo.
2. Entender y averiguar como pueden afectar al cuerpo humano si son inhalados.
3. Selección del equipo de protección respiratoria adecuado.
4. Formar a los trabajadores para el correcto ajuste, uso, mantenimiento y cuidado del equipo.

Tipos de equipos de protección respiratoria

Dos grupos:

Equipos filtrantes: Utilizan un filtro para eliminar los contaminantes del aire inhalado por el usuario.

Equipos aislantes: Los equipos aíslan al usuario del entorno y proporcionan aire limpio.

10. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.

Estarán obligados a:

- Cumplir la normativa de Prevención de riesgos laborales, es decir, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales y disposiciones mínimas establecidas, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan que adaptarse en términos de seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, así como os trabajadores autónomos contratados.
- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

11. Obligaciones de los trabajadores autónomos.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que se establecen para los trabajadores.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo adecuados.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual.
- 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 trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

12. Obligaciones de los trabajadores.

Los trabajadores deberán:

- Cumplir con las normas de seguridad y salud en el trabajo.
- Usar de forma adecuada las máquinas y aparatos en su actividad.
- Utilizar de forma correcta los medios y equipos de protección.
- Utilizar de forma correcta los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato al superior jerárquico directo, o al servicio de prevención cuando se de, una situación con un riesgo para la salud de los trabajadores en el puesto de trabajo.
- Cooperar con el empresario, para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras y que no entrañen riesgos para la Seguridad y Salud de los trabajadores.

En Villangómez, Mayo de 2019.

Fdo.: Nuria Ausín López
(Estudiante en el Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias).



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de Industria de productos cárnicos
elaborados en el municipio de Villangómez
(Burgos).

Documento II: PLANOS

Alumna: Nuria Ausín López

Tutor: Ignacio Nevares Domínguez
Cotutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

Julio 2020

SITUACIÓN A NIVEL EUROPEO



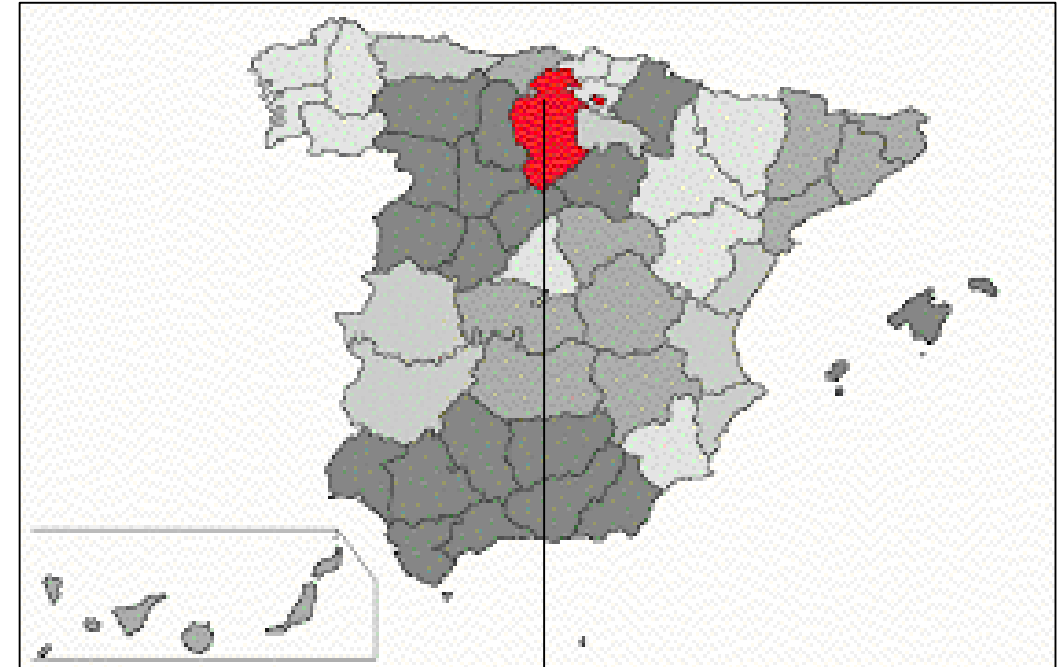
ESPAÑA

SITUACIÓN A NIVEL EUROPEO



CASTILLA Y LEÓN

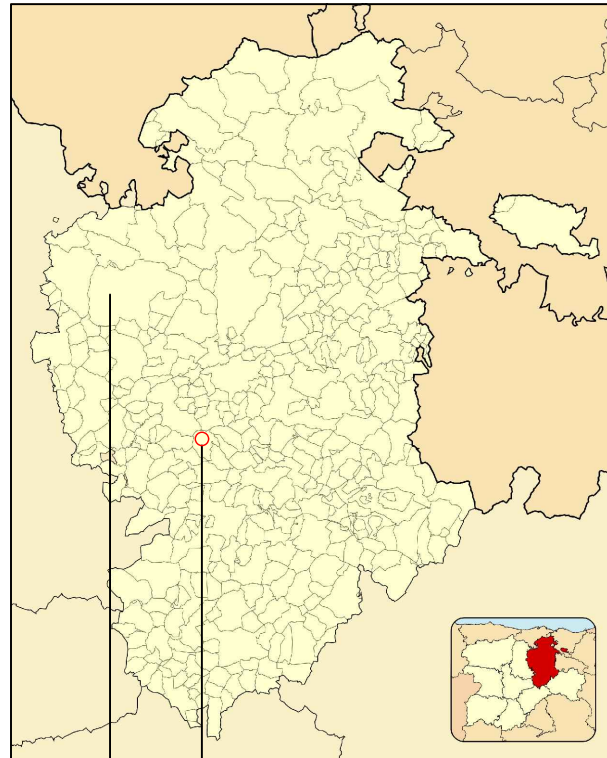
SITUACIÓN A NIVEL AUTONÓMICO



BURGOS

SITUACIÓN A NIVEL LOCAL

SITUACIÓN A NIVEL PROVINCIAL



VILLANGÓMEZ

BURGOS



VILLANGÓMEZ


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


PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN
 EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

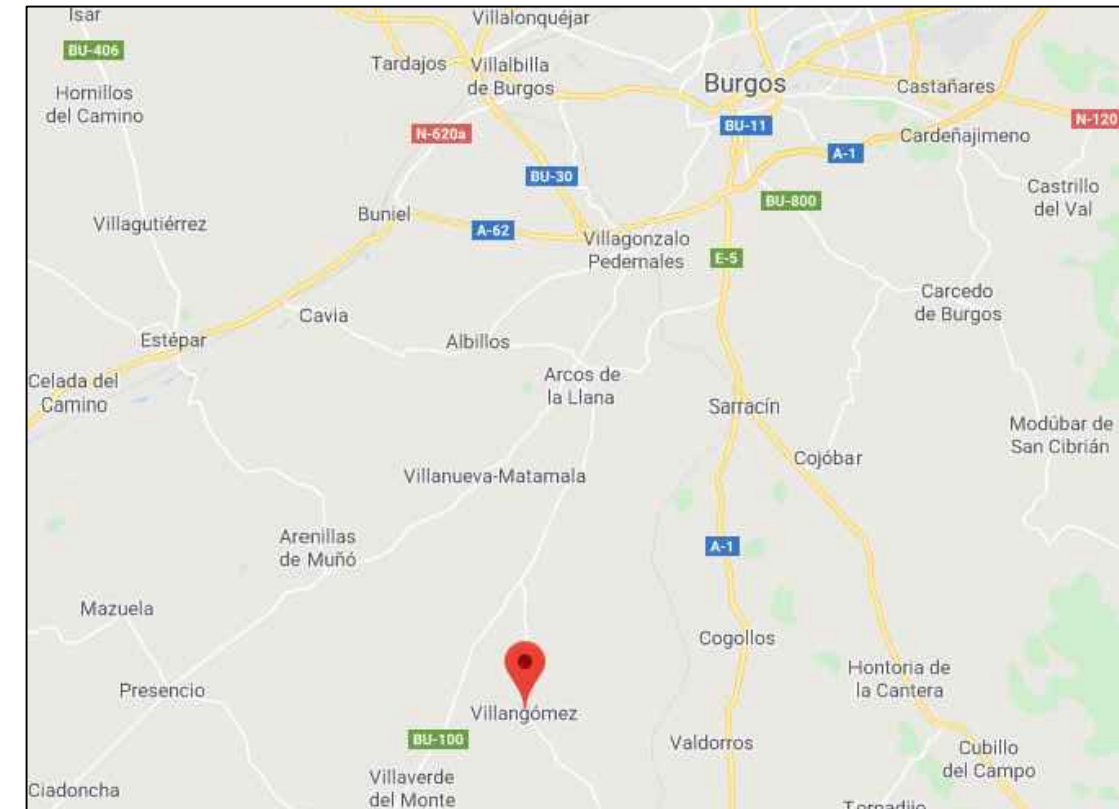
TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ramón Ausín López PROMOTOR _____	Sin escala ESCALA _____	1 N° PLANO _____
-------------------------------------	----------------------------	---------------------

Localización y situación TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	FECHA: Junio 2020 FIRMA _____



Emplazamiento de la parcela



REFERENCIA CATASTRAL DE LA PARCELA: 09463A001010160000SX

LOCALIZACIÓN: Villangómez (Burgos)

EMPLAZAMIENTO: Parcela nº1016

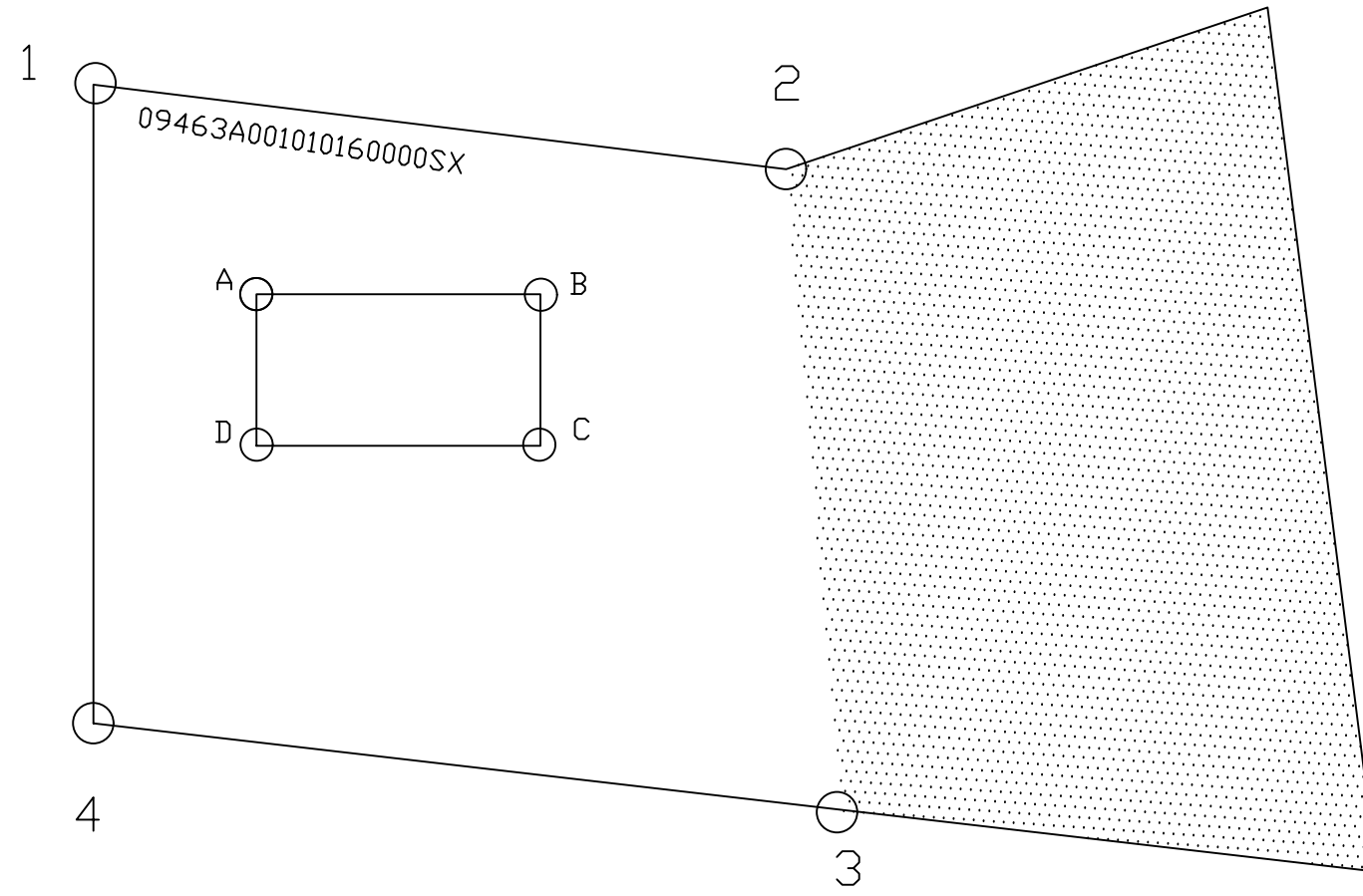
SUPERFICIE CONSTRUIDA: 1080m²

SUPERFICIE TOTAL DE LA PARCELA: 21222m²

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS).		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

PROMOTOR _____ Ramón Ausín López	ESCALA _____ Sin escala	N° PLANO _____ 2
-------------------------------------	----------------------------	---------------------

TÍTULO DEL PLANO _____ Emplazamiento y accesos	ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ	
TITULACIÓN _____ Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias	FECHA: Junio 2020	FIRMA _____



COORDENADAS U.T.M
Huso 30 - ETRS 89

Vértice	x	y
1	436449,1200	4669645,4400
2	436573,7100	4669507,4600
3	436471,9300	4669432,6200
4	436377,7100	4669588,6900
A	436440,7600	4669603,1400
B	436460,0800	4669562,5100
C	436441,2800	4669562,5100
D	436412,3100	4669592,7900



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ramón Ausín López

PROMOTOR _____

S.E

ESCALA _____

3

Nº PLANO _____

Replanteo

TÍTULO DEL PLANO _____

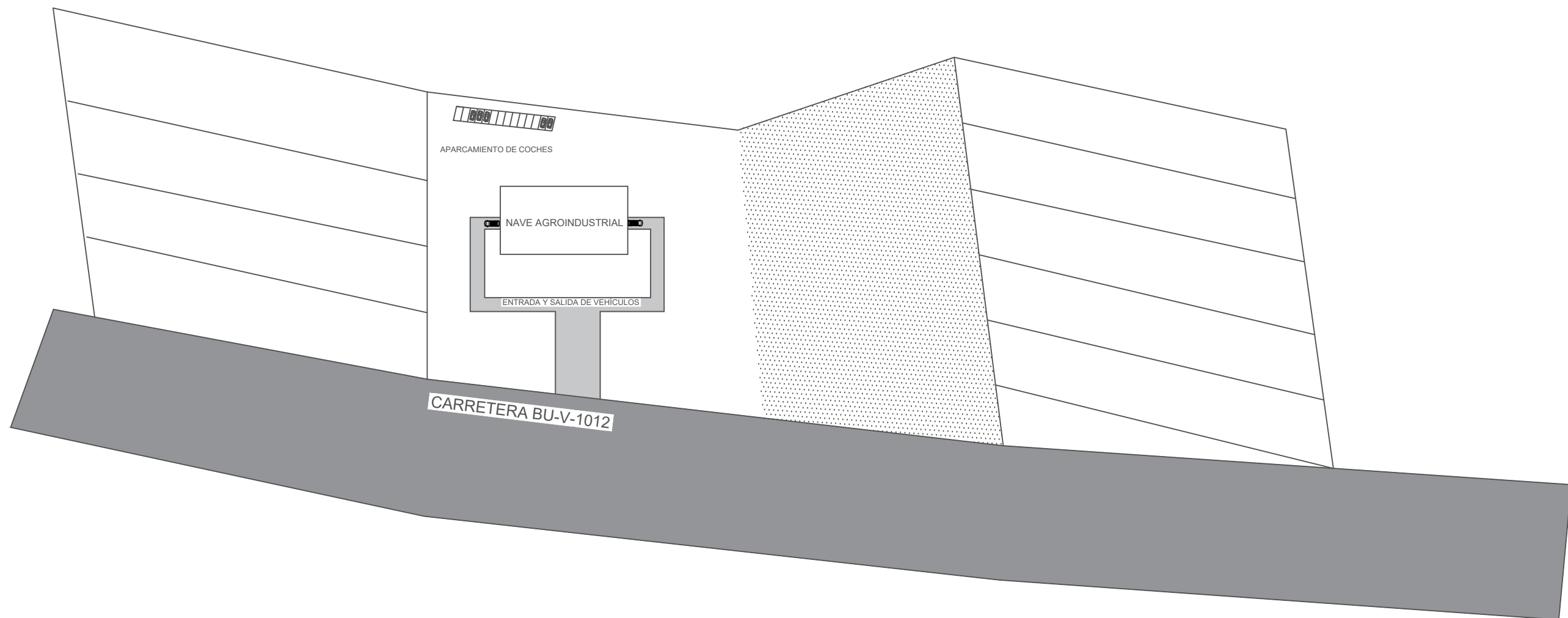
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

TITULACIÓN _____

ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LOPEZ

FECHA: Junio 2020

FIRMA _____



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
 ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ramón Ausín López

PROMOTOR _____

S.E

ESCALA _____

4

Nº PLANO _____

Urbanización

TÍTULO DEL PLANO _____

ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LOPEZ

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
 Alimentarias _____ TITULACIÓN _____

FECHA: Junio 2020

FIRMA _____

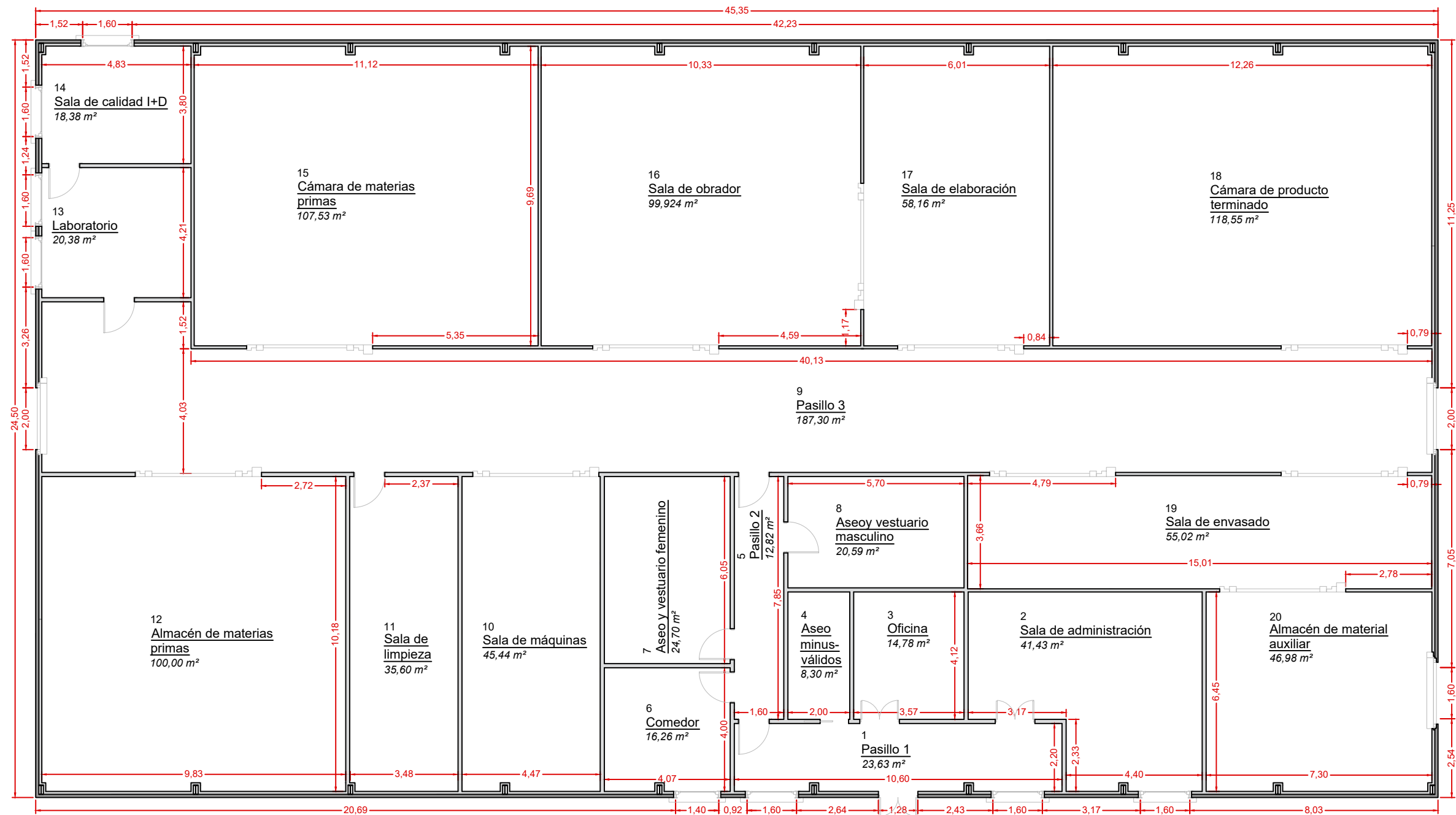


TABLA DE SUPERFICIES Y PERÍMETROS

Nº	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (M²)	PERÍMETRO (M.L)	Nº	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (M²)	PERÍMETRO (M.L)
1	Pasillo 1	23,62	27,53	11	Sala de limpieza	35,60	27,37
2	Sala de administración	41,43	28,73	12	Almacén de materias primas	100,00	40,58
3	Oficina	14,78	15,51	13	Laboratorio	20,83	18,20
4	Aseo de minusválidos	8,30	12,37	14	Sala de calidad I + D	18,32	17,39
5	Pasillo 2	12,82	19,42	15	Cámara de materias primas	107,53	42,75
6	Comedor	16,26	16,83	16	Sala de obrador	99,92	41,16
7	Aseo y vestuario femenino	24,70	20,39	17	Sala de elaboración	58,16	31,96
8	Aseo y vestuario masculino	20,59	18,73	18	Cámara de productos terminados	118,45	45,01
9	Pasillo 3	187,30	101,22	19	Sala de envasado	55,02	37,36
10	Sala de máquinas	45,44	29,87	20	Almacén de material auxiliar	46,98	28,06
TOTAL:		1052,46	619,72				



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO

Ramón Ausín López

PROMOTOR

1/150

ESCALA

5

Nº PLANO

Distribución en planta.
Cotas y superficies

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN

FECHA: JUNIO 2020

FIRMA

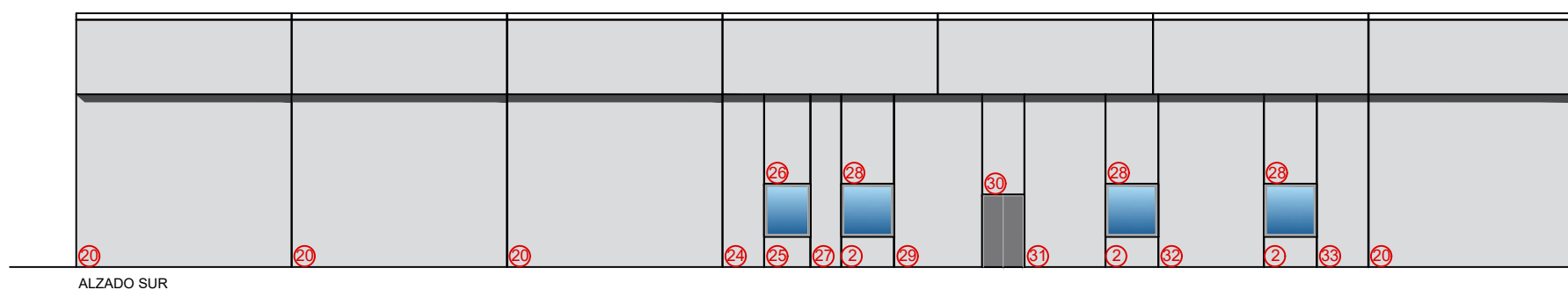
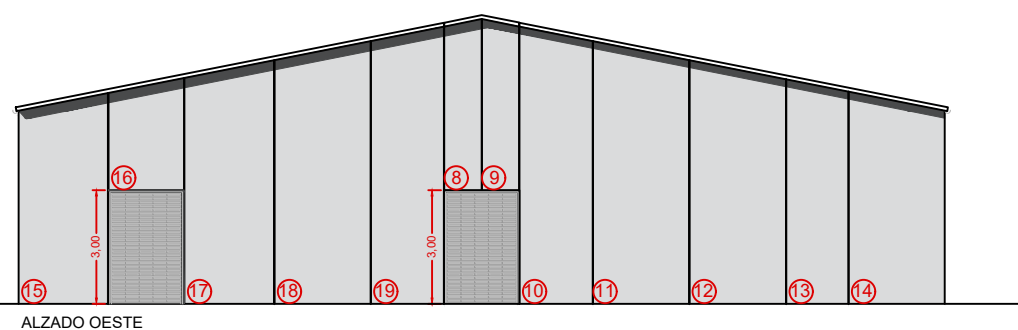
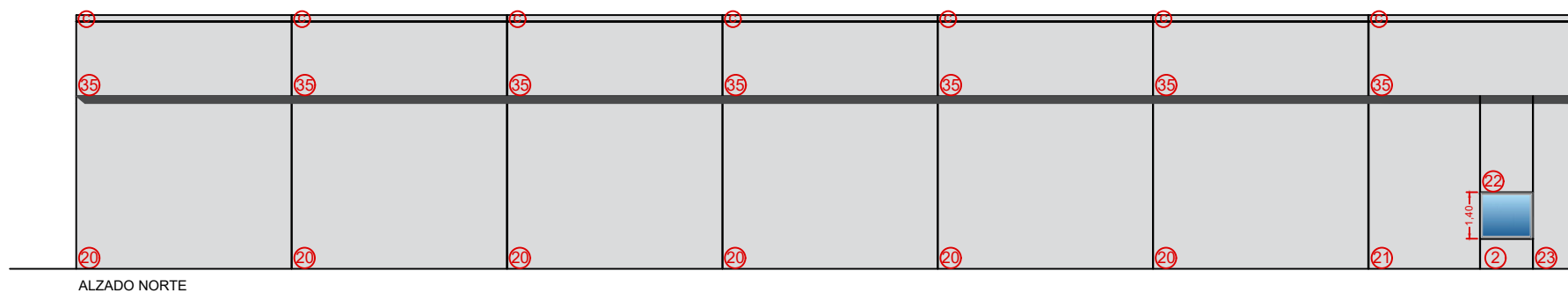
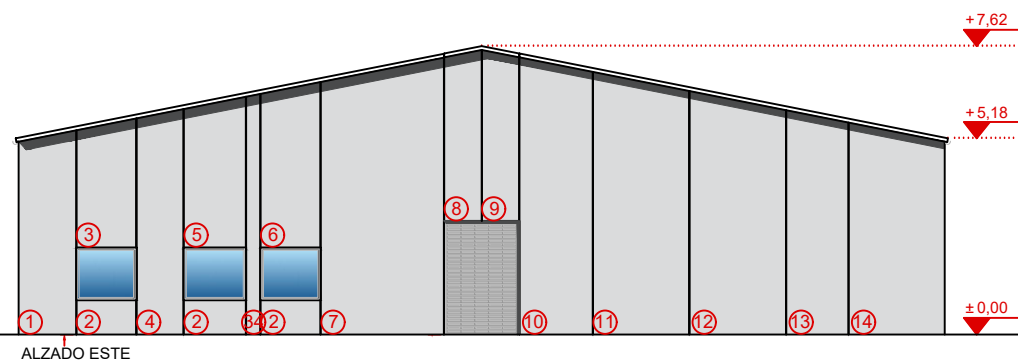
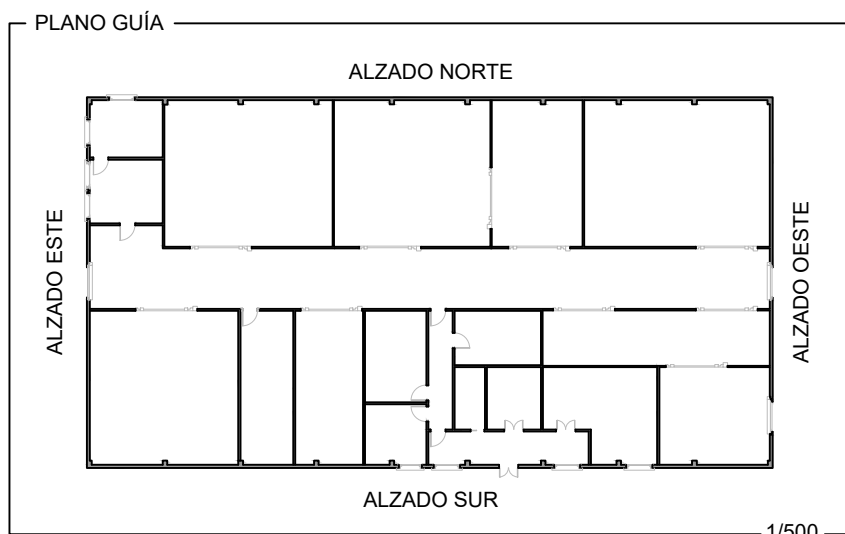


TABLA DE DESPIECE

Nº DE PIEZA	DIMENSIONES (B*b*h) (m)	CANTIDAD (u)	Nº DE PIEZA	DIMENSIONES (B*b*h) (m)	CANTIDAD (u)	Nº DE PIEZA	DIMENSIONES (B*b*h) (m)	CANTIDAD (u)	Nº DE PIEZA	DIMENSIONES (B*b*h) (m)	CANTIDAD (u)
1	5,100*5,399*1,521	1	10	7,322*6,941*1,933	2	19	6,941*7,322*1,925	1	28	2,686*2,686*1,580	3
2	0,900*0,900*1,580	8	11	6,939*6,436*2,545	2	20	5,185*5,185*6,469	10	29	5,185*5,185*2,644	1
3	3,101*3,413*1,580	1	12	6,434*5,930*2,555	2	21	5,185*5,185*3,348	1	30	3,005*3,005*1,260	1
4	5,715*5,960*1,240	1	13	5,928*5,603*1,641	2	22	2,888*2,888*1,580	1	31	5,185*5,185*2,427	1
5	3,662*3,986*1,580	1	14	5,601*5,100*2,537	2	23	5,185*5,185*1,521	1	32	5,185*5,185*3,165	1
6	4,064*4,376*1,580	1	15	5,100*5,308*2,366	1	24	5,185*5,185*1,247	1	33	5,185*5,185*1,547	1
7	6,678*7,322*3,256	1	16	2,310*2,705*2,00	1	25	0,900*0,900*1,380	1	34	6,288*6,362*0,373	1
8	4,324*4,519*0,897	2	17	5,707*6,176*2,375	1	26	2,686*2,686*1,380	1	35	11,531*11,532*6,489	14
9	4,519*4,324*0,987	2	18	6,436*6,939*2,545	1	27	5,185*5,185*0,915	1	c	Largo ext: 1,011*2; Apertura: 158°	7



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO

Ramón Ausín López

PROMOTOR

1/200

ESCALA

6

Nº PLANO

Alzados y despiece

TÍTULO DEL PLANO

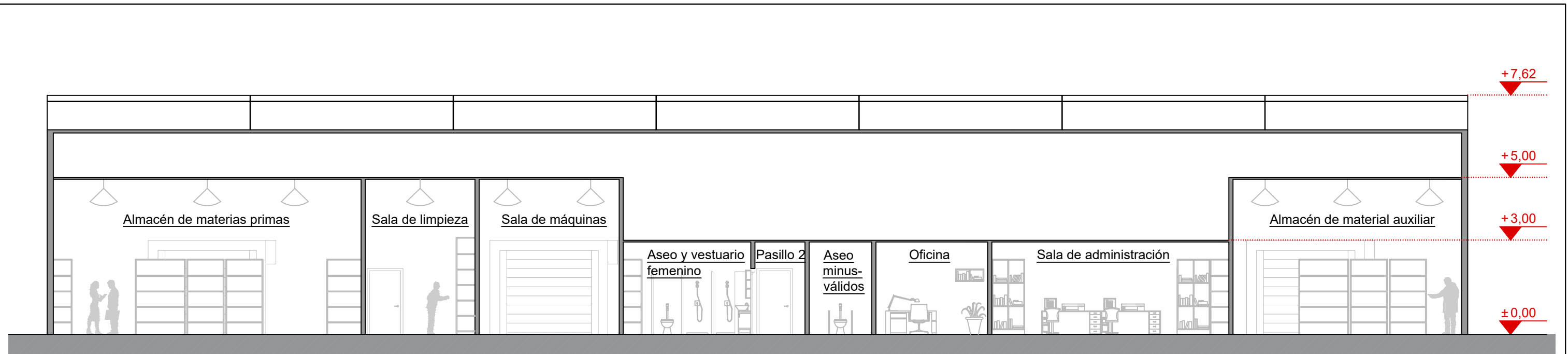
ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

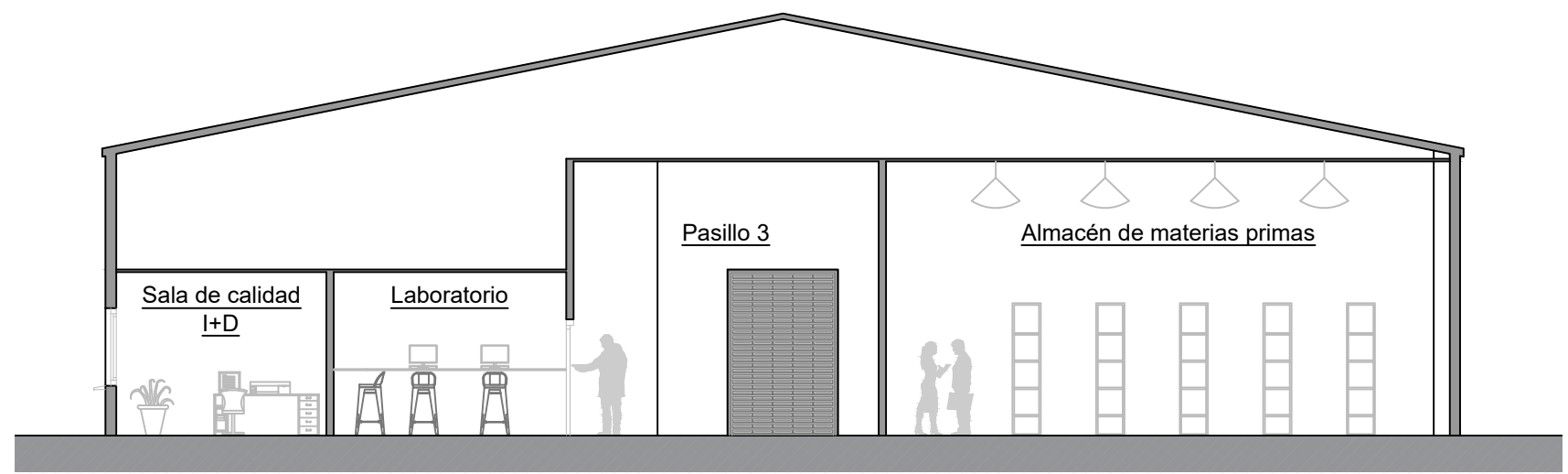
TITULACIÓN

FECHA: JUNIO 2020

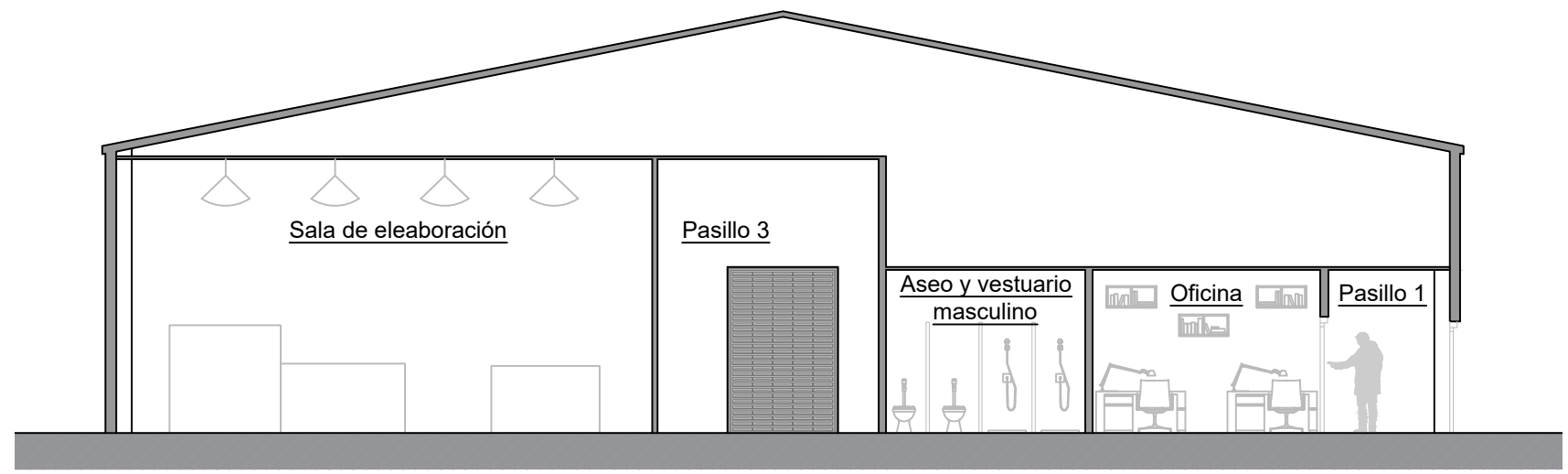
FIRMA



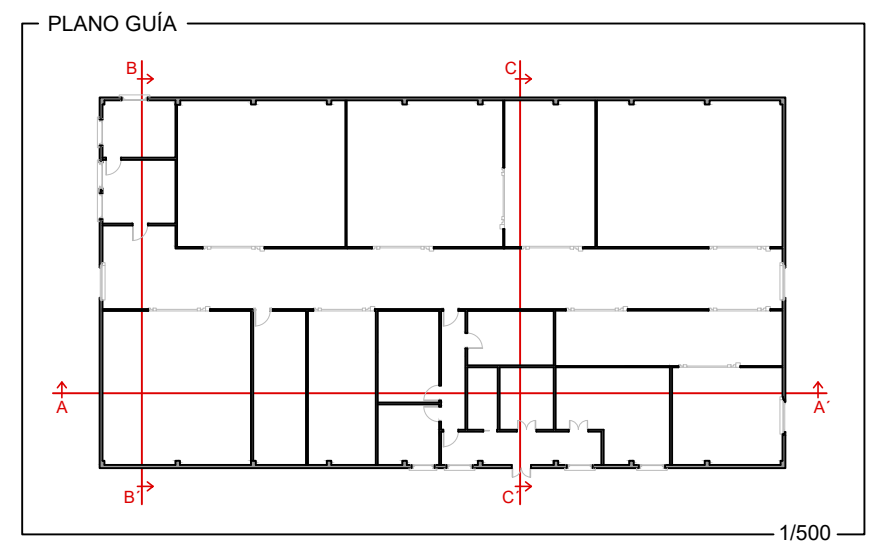
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



SECCIÓN C-C'





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

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
 ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

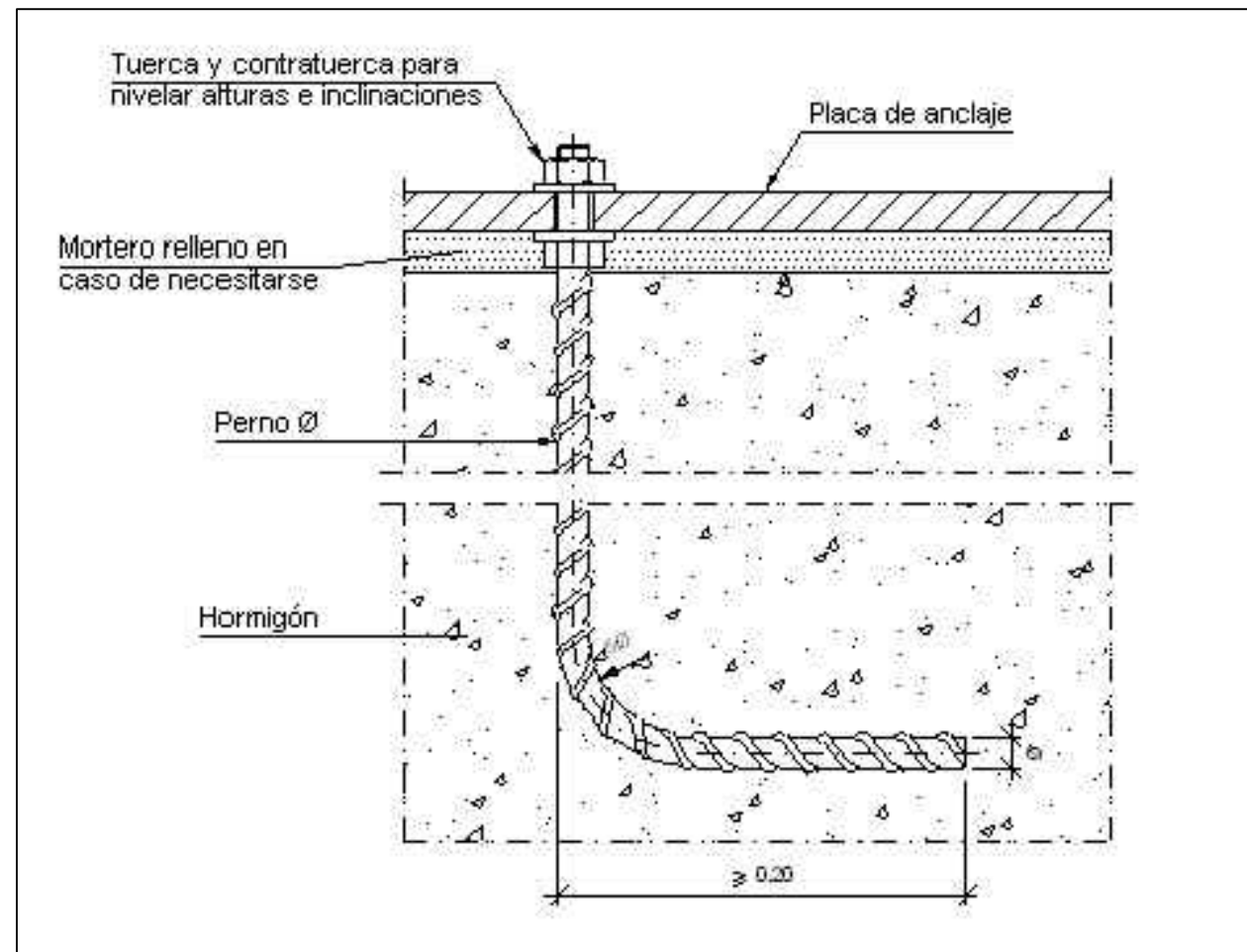
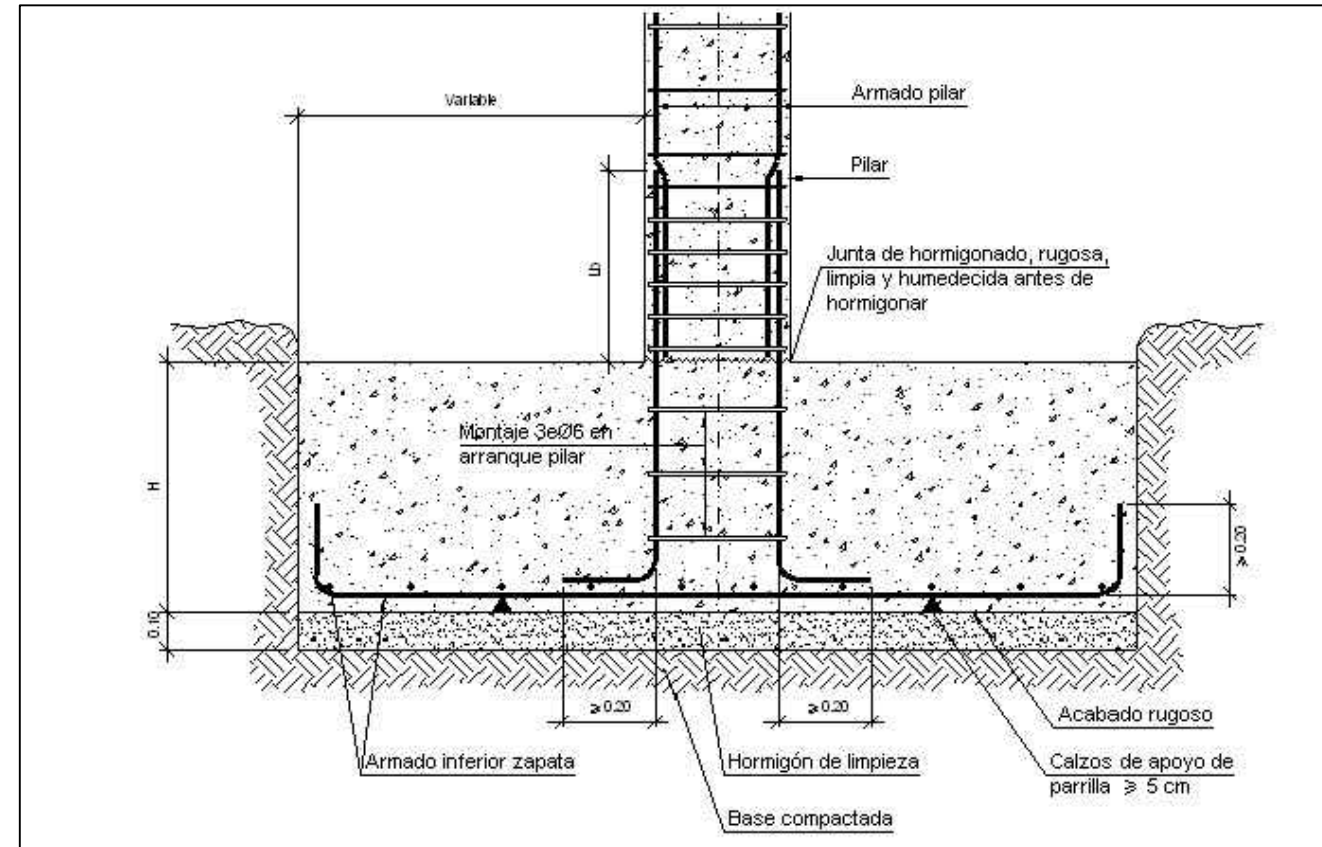
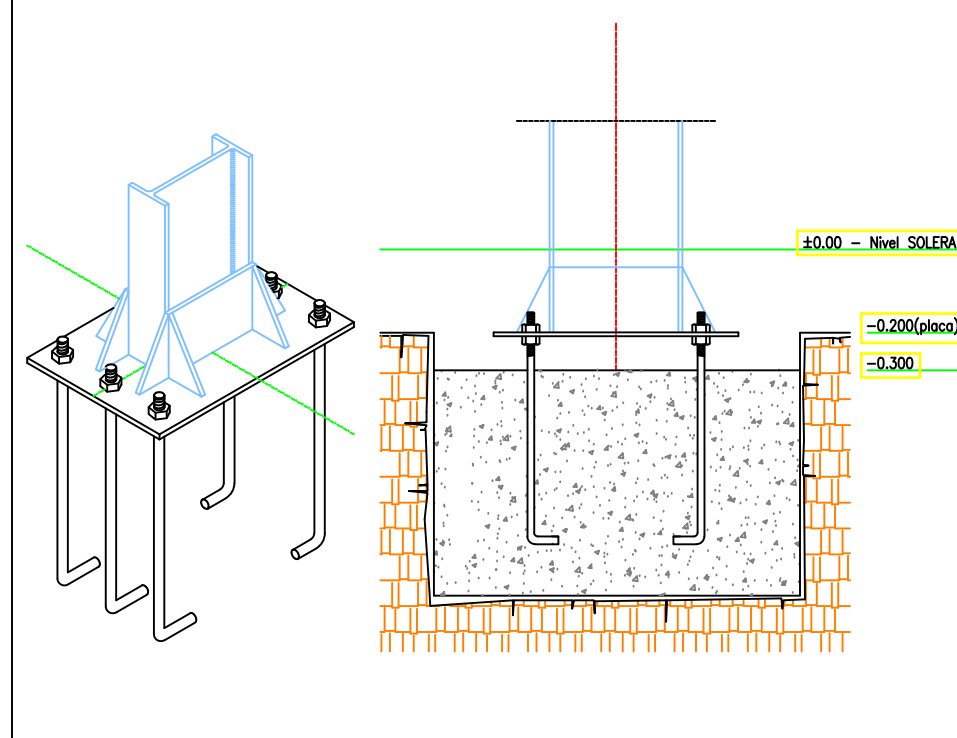
TÍTULO DEL PROYECTO _____



Ramón Ausín López PROMOTOR _____	1/125 ESCALA _____	7 Nº PLANO _____
-------------------------------------	-----------------------	---------------------

Secciones TÍTULO DEL PLANO _____ Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ FECHA: JUNIO 2020 FIRMA _____
--	--

Detalle ANCLAJE: Pilar IPE (20 ϕ)




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

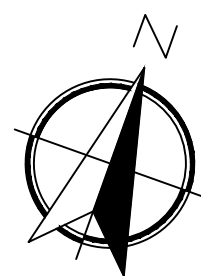

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
 ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ramón Ausín López PROMOTOR _____	1/140 ESCALA _____	8 N° PLANO _____
-------------------------------------	-----------------------	---------------------

Detalles constructivos TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ
--	------------------------------------

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	FECHA: JUNIO 2020 FIRMA _____
---	----------------------------------





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

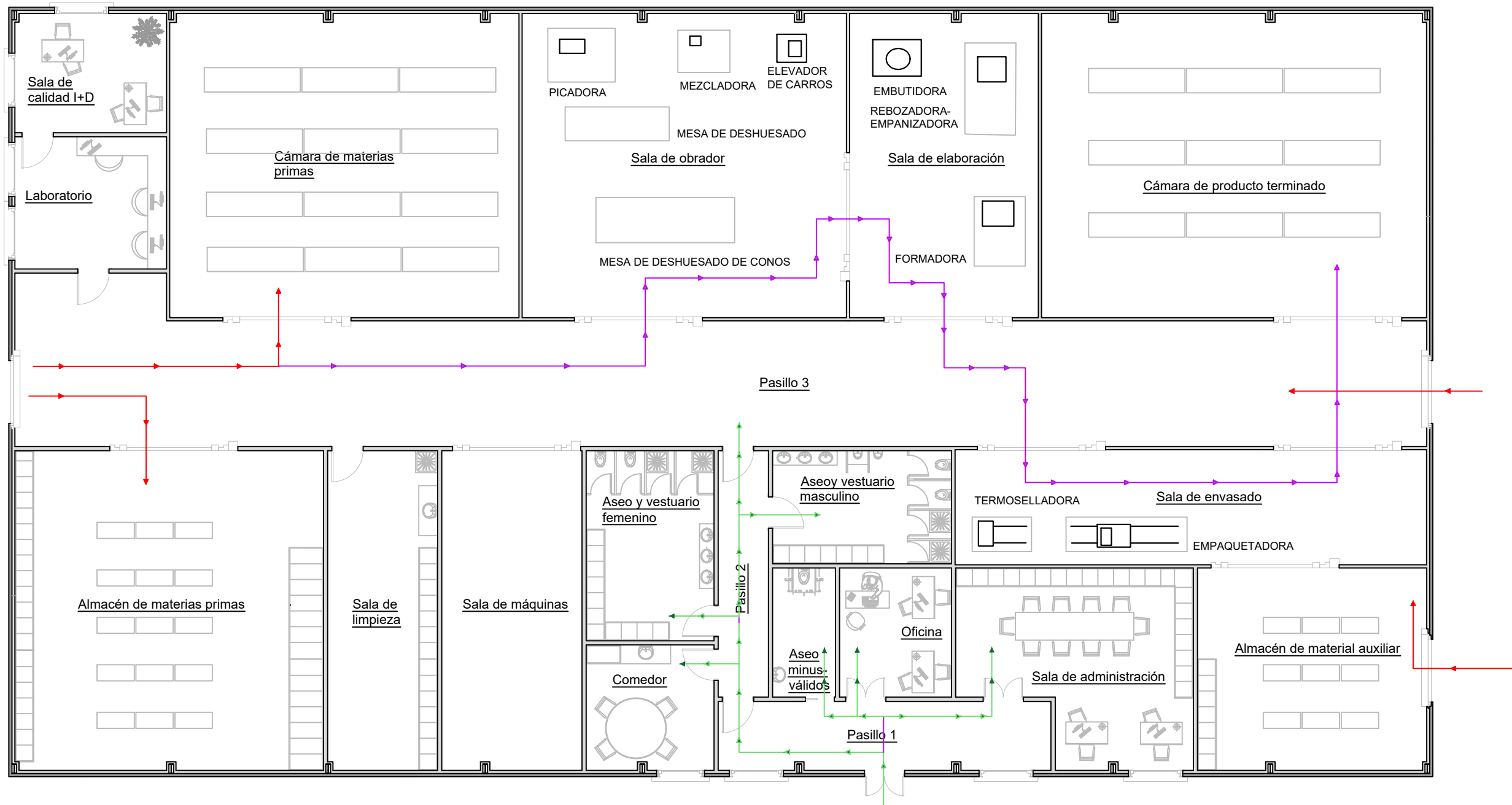
PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
 ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



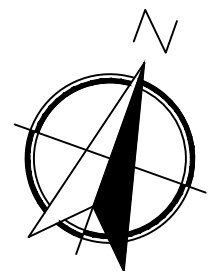
Ramón Ausín López PROMOTOR _____	1/150 ESCALA _____	9 Nº PLANO _____
-------------------------------------	-----------------------	---------------------

Organización industrial TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	FECHA: JUNIO 2020 FIRMA _____



LEYENDA FLUJO DEL PROCESO

	Flujo del producto
	Flujo del personal
	Entrada de materias primas y material auxiliar y salida de producto terminado

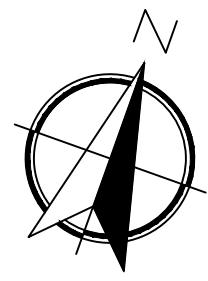
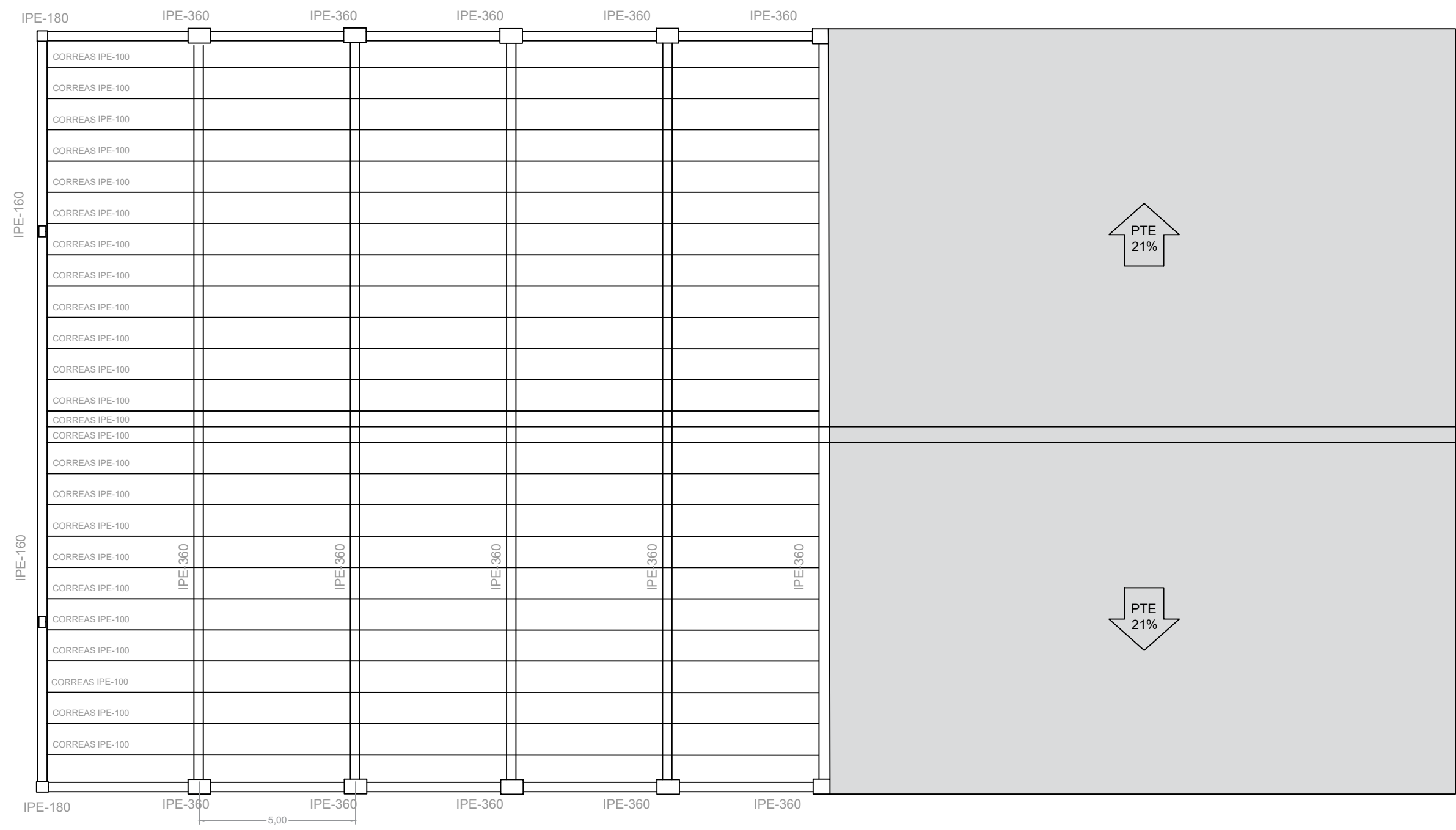


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
 ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
 TÍTULO DEL PROYECTO _____

Ramón Ausín López PROMOTOR _____	1/150 ESCALA _____	10 Nº PLANO _____
-------------------------------------	-----------------------	----------------------

Flujo del proceso TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	FECHA: JUNIO 2020 FIRMA _____





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

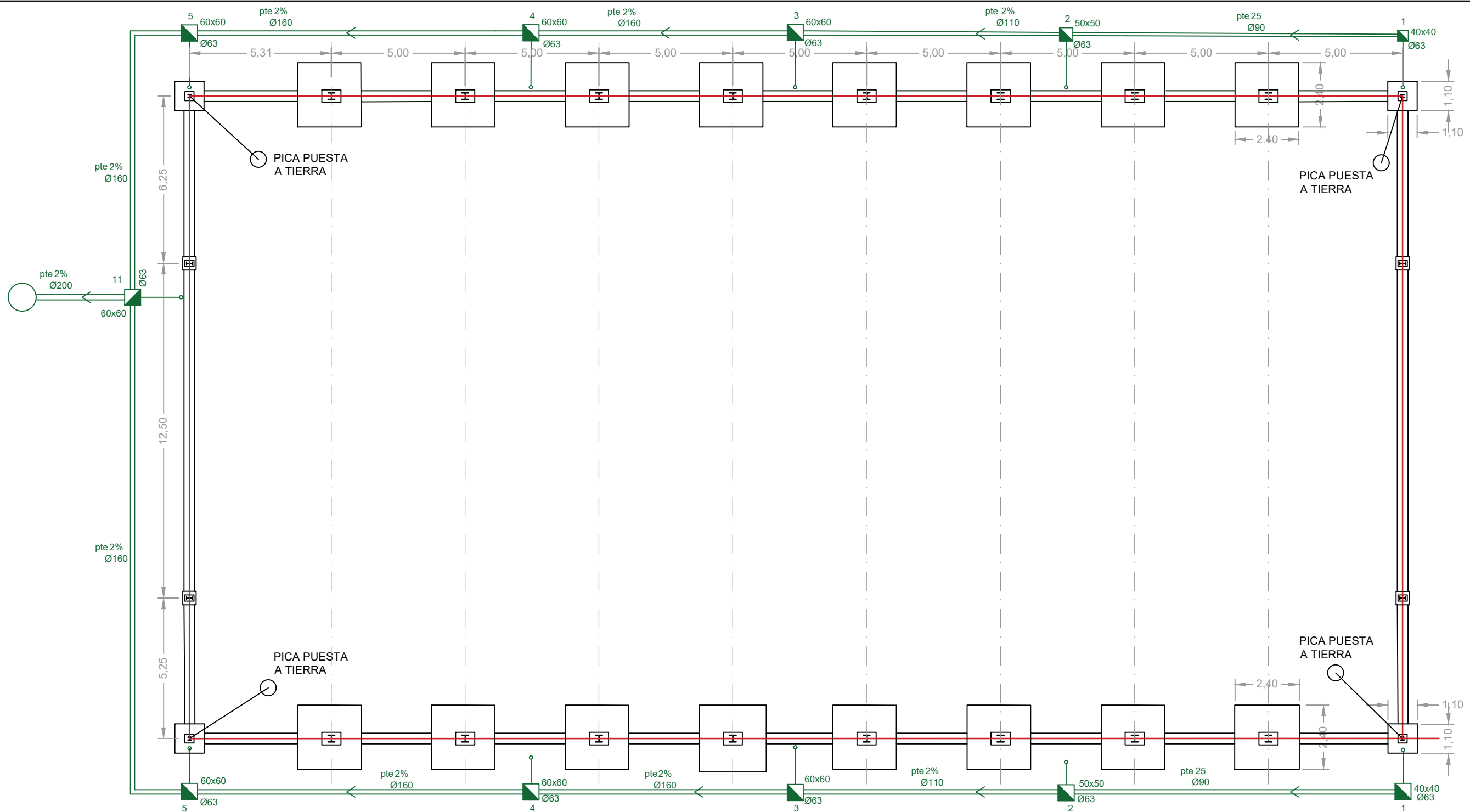
PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
 ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO _____





Ramón Ausín López PROMOTOR _____	1/150 ESCALA _____	11 Nº PLANO _____
-------------------------------------	-----------------------	----------------------



Cubierta TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	FECHA: JUNIO 2020 FIRMA _____

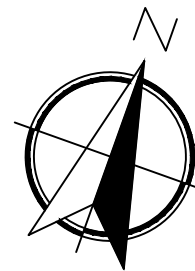


LEYENDA TOMA DE TIERRA

	Pica de acero cobrizado
	Conductor de cobre desnudo

LEYENDA SANEAMIENTO

	Red de saneamiento
	Arqueta de registro

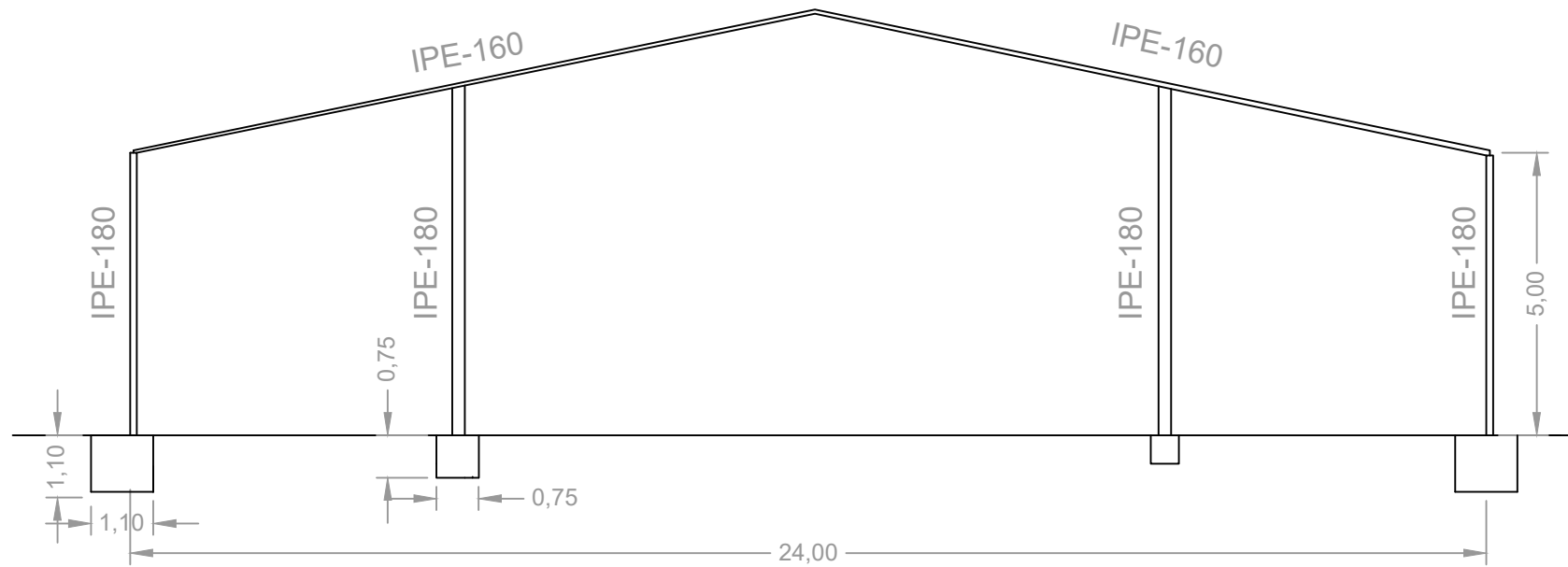


	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

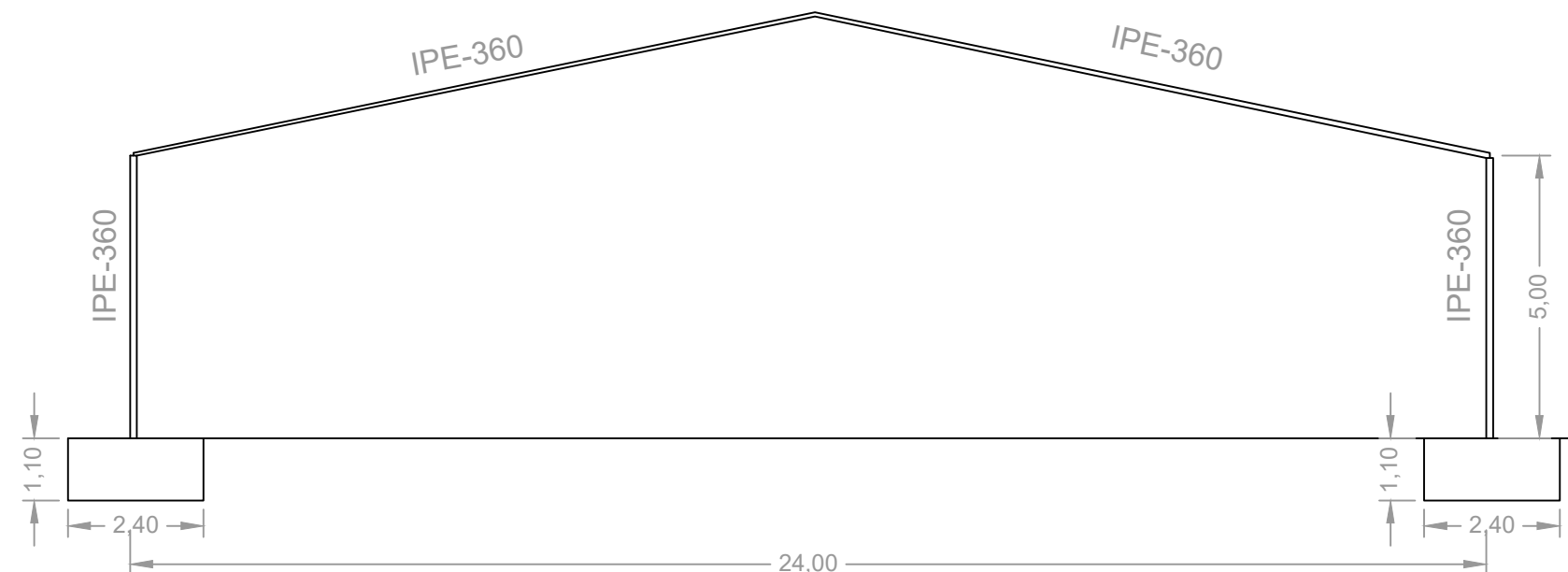
Ramón Ausín López PROMOTOR _____	1/150 ESCALA _____	12 Nº PLANO _____
-------------------------------------	-----------------------	----------------------

Cimentación, saneamiento y toma a tierra TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ FECHA: JUNIO 2020 FIRMA _____
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	

PÓRTICO HASTIAL

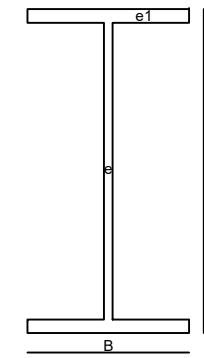


PÓRTICO TIPO



DIMENSIONES Y PESOS DE LOS PERFILES LAMINADOS

Perfil IPE



IPE	H	B	e	e1	kg/m
160	160	82	5,0	7,4	15,80
180	180	91	5,3	8,0	18,80
360	360	170	8,0	12,7	57,10

CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE 08

MATERIAL	LOCALIZACION	DESIGNACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD	RESISTENCIA DE CALCULO
HORM. (Ciment.)	Toda la obra	HA-25/P/40/Ila	Estadístico	γ_c	16,60N/mm ²
ACERO	Toda la obra	B 500 S	Normal	γ_s	434,78N/mm ²
EJECUCION	TIPO DE ACCION		NIVEL DE CONTROL	Coeficientes de seguridad (para E.LU.)	
	Permanente		Normal	γ_c	γ_s
	Permanente de valor no constante		Normal	γ_c	γ_s
	Variable		Normal	γ_c	γ_s

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

TIPO DE HORMIGON	ARIDO A EMPLEAR		CEMENTO	ASIENTO EN CONO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERISTICA	RECUBRIMIENTO	
	Tipo	Tam. max.				Mínimo	Nominal
HA-25/P/40/Ila	Machacado	40 mm.	CEM II/A-M 42.5	3-5 cm.	≥ 25 N/mm ² .	50 mm.	60 mm.
HA-25/B/20/Ila	Machacado	20 mm.	CEM II/A-M 42.5	6-9 cm.	≥ 25 N/mm ² .	25 mm.	35 mm.

Hormigón HA-25/P/40/Ila en todos los elementos de cimentación.
 Hormigón HA-25/B/20/Ila en el resto de elementos de hormigón armado.
 Máxima relación agua/cemento: 0,60. Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275 Kg/m³.
 El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
 ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO

Ramón Ausín López

1/125

13

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

Estructura pórtico tipo y pórtico hastial

ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ

TÍTULO DEL PLANO

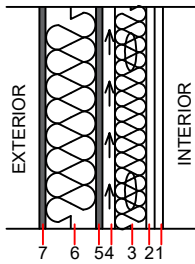
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

FECHA: JUNIO 2020

TITULACIÓN

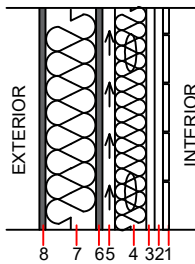
FIRMA

CERRAMIENTO EXTERIOR TIPO 1



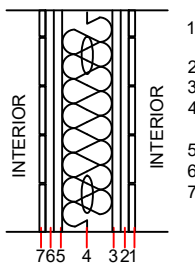
- 1.- Placa de yeso acabado pintado, e=13 mm
- 2.- Placa de yeso, e=13 mm
- 3.- Lana mineral entre guías metálicas, e= 50 mm
- 4.- Cámara de aire, e= 20 mm
- 5.- Lámina de GRC, e= 10 mm
- 6.- Aislamiento EPS, e= 80 mm
- 7.- Lámina de GRC, e= 10 mm

CERRAMIENTO EXTERIOR TIPO 2



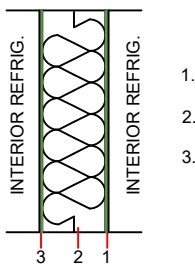
- 1.- Alicatado cerámico, e=10 mm
- 2.- Placa de yeso, e=13 mm
- 3.- Placa de yeso, e=13 mm
- 4.- Lana mineral entre guías metálicas, e= 50 mm
- 5.- Cámara de aire, e= 20 mm
- 6.- Lámina de GRC, e= 10 mm
- 7.- Aislamiento EPS, e= 80 mm
- 8.- Lámina de GRC, e= 10 mm

PARTICIONES INTERIORES



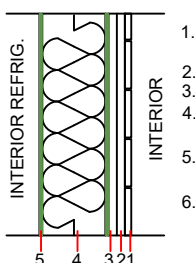
- 1.- Alicatado cerámico o acabado pintado, e=10 mm
- 2.- Placa de yeso, e=13 mm
- 3.- Placa de yeso, e=13 mm
- 4.- Lana mineral entre guías metálicas, e= 80 mm
- 5.- Placa de yeso, e= 13 mm
- 6.- Placa de yeso, e= 13 mm
- 7.- Alicatado cerámico o acabado pintado, e= 10 mm

PART. INT. REFRIGERADAS TIPO 1



- 1.- Revestimiento de acero galvanizado, e=1 mm
- 2.- Espuma de poliuretano rígida, e=100 mm
- 3.- Revestimiento de acero galvanizado, e= 1 mm

PART. INT. REFRIGERADAS TIPO 2



- 1.- Alicatado cerámico o acabado pintado, e=10 mm
- 2.- Placa de yeso, e=13 mm
- 3.- Placa de yeso, e=13 mm
- 4.- Revestimiento de acero galvanizado, e= 1 mm
- 5.- Espuma de poliuretano rígida, e= 100 mm
- 6.- Revestimiento de acero galvanizado, e= 1 mm



TABLA DE ACABADOS		
UBICACIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
TECHOS	T1	Falso techo registrable, modelo GYPTONE SIXTO 60, o similar
	T2	Falso techo continuo, modelo PLACO HYDRO PREMIUM (Placa Aquaroc), o similar
PAREDES	P1	Tabiques y trasdosados acabados con pintura plástica
	P2	Tabiques y trasdosados acabados con alicatado de gres porcelánico
	P3	Panel autoportante frigorífico con revestimiento metálico de acero galvanizado
SUELOS	S1	Pavimento de baldosa de gres prensado y esmaltado (30x30 cm)
	S2	Pavimento de gres prensado en seco esmaltado (43x43 cm) color marfil
	S3	Pavimento multicapa Epoxi antideslizante con un espesor de 2,0 mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Ramón Ausín López

PROMOTOR _____

1/150

ESCALA _____

14

Nº PLANO _____

Distribución en planta.

Acabados, cerramientos y mobiliario

TÍTULO DEL PLANO _____

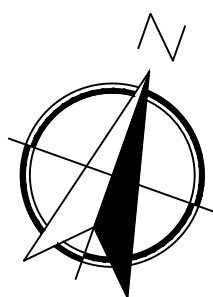
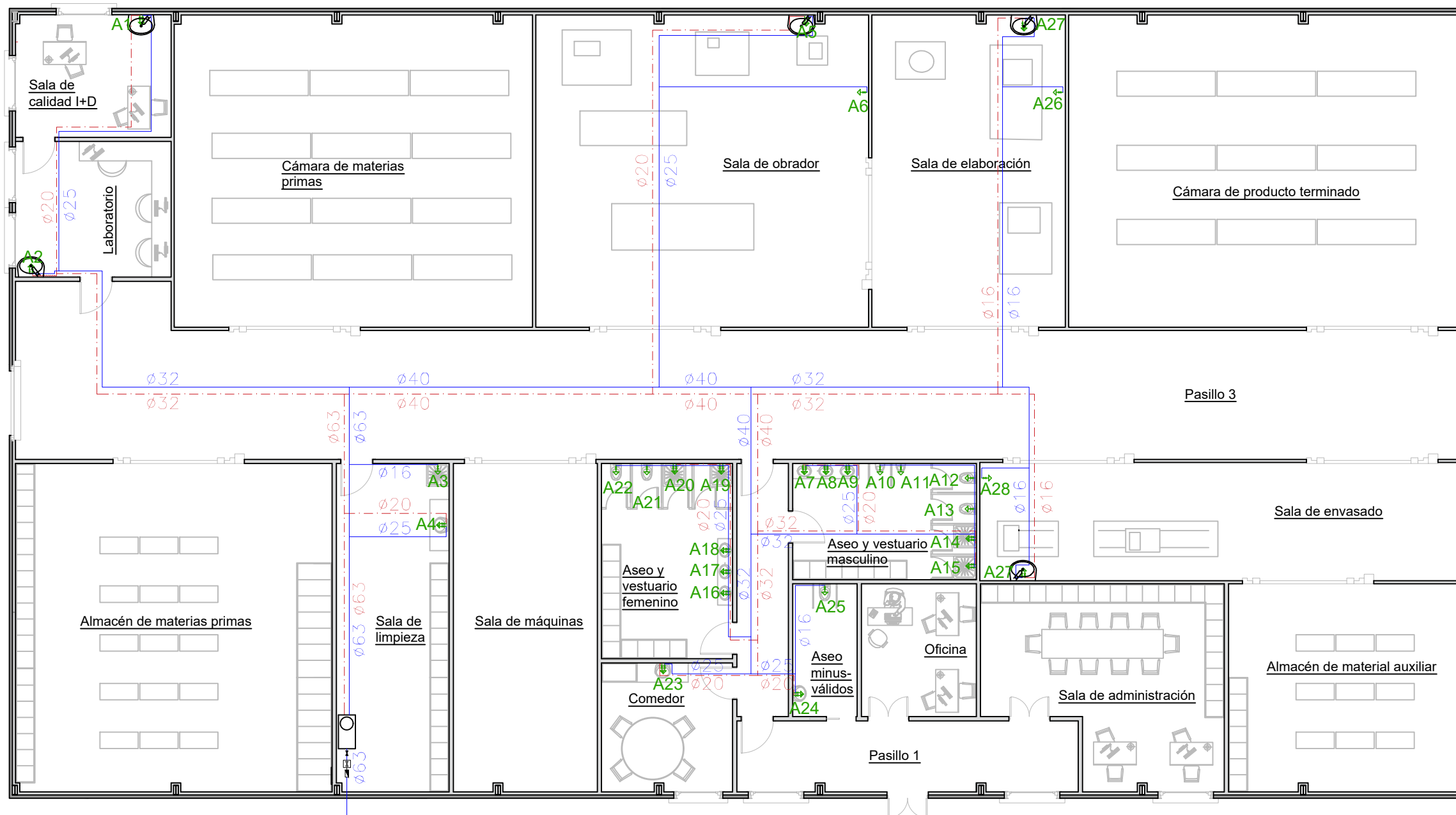
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____

ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ

FECHA: JUNIO 2020

_____ FIRMA _____



LEYENDA FONTANERIA

	Tubería de agua fría	Gr	Grifo aislado
	Tubería de agua caliente		Consumos
Lv	Lavabo		Llave de paso
Du	Ducha		Llaves generales
Sd	Inodoro con cisterna		Contador
Fr	Fregadero de cocina		Caldera



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

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
 ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO _____



Ramón Ausín López

PROMOTOR _____

1/150

ESCALA _____

15

Nº PLANO _____

Instalación de fontanería

TÍTULO DEL PLANO _____

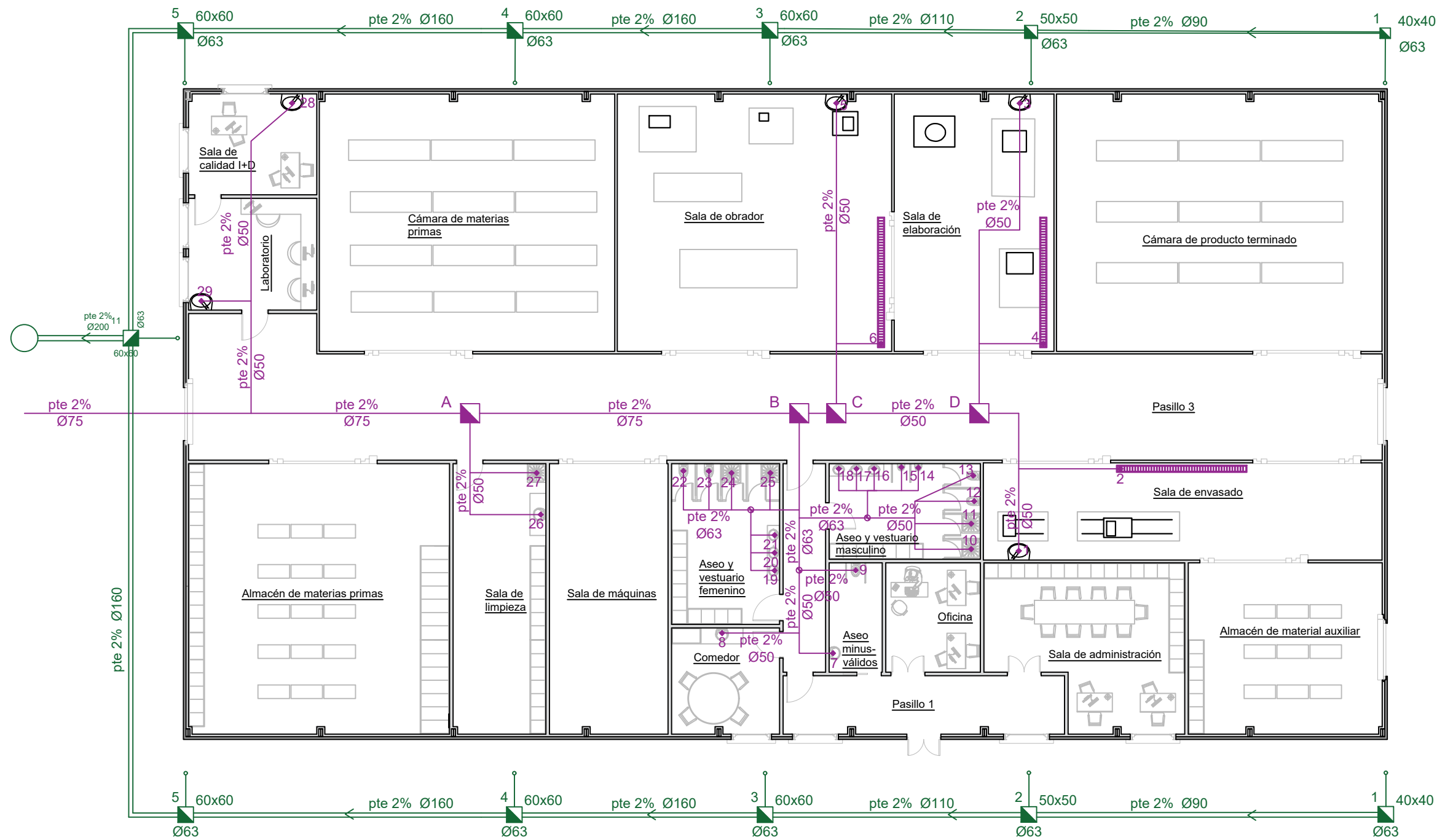
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

TITULACIÓN _____

ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ

FECHA: JUNIO 2020

FIRMA _____



LEYENDA SANEAMIENTO AGUAS PLUVIALES

	Arqueta
	Bajante de aguas pluviales
	Pozo de registro
	Colector
	Sentido de evacuación

LEYENDA SANEAMIENTO AGUAS RESIDUALES

	Arqueta (40 cm x 40 cm)
	Sumidero sifónico
	Bote sifónico
	Punto de descarga
	Rejilla de desagüe



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

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
 ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

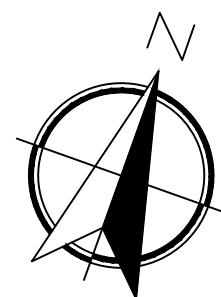


Ramón Ausín López PROMOTOR	1/175 ESCALA	16 Nº PLANO
Instalación de saneamiento TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: JUNIO 2020 FIRMA _____







LEYENDA ELECTRICIDAD

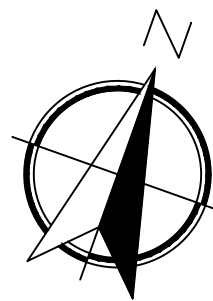
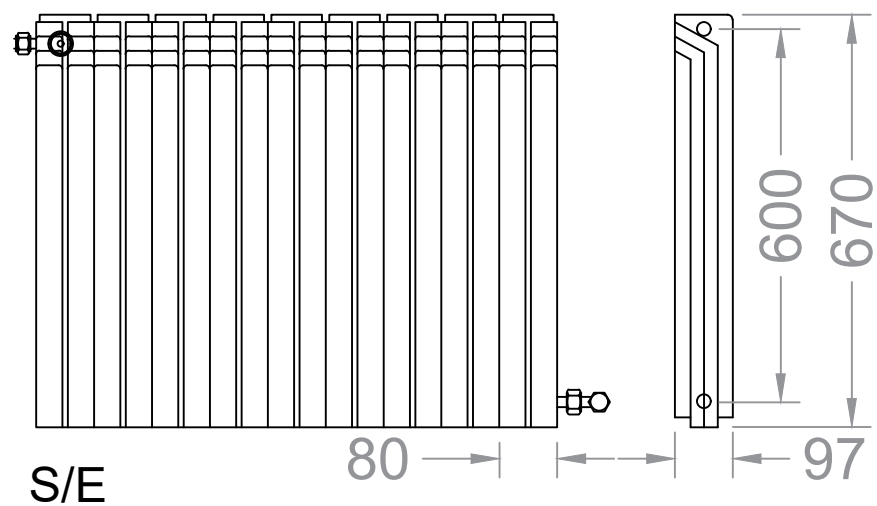
○	Luminaria interior 200 W
□	Luminaria interior 40 W
■	Luminaria exterior 100 W
□ (diagonal line)	Cuadro general
□ (red diagonal line)	Cuadro secundario 1
□ (green diagonal line)	Cuadro secundario 2
□ (blue diagonal line)	Cuadro secundario 3
□ (grey diagonal line)	Cuadro secundario 4
⌋	Toma de corriente monofásica
⌋ (with three lines)	Toma de corriente trifásica



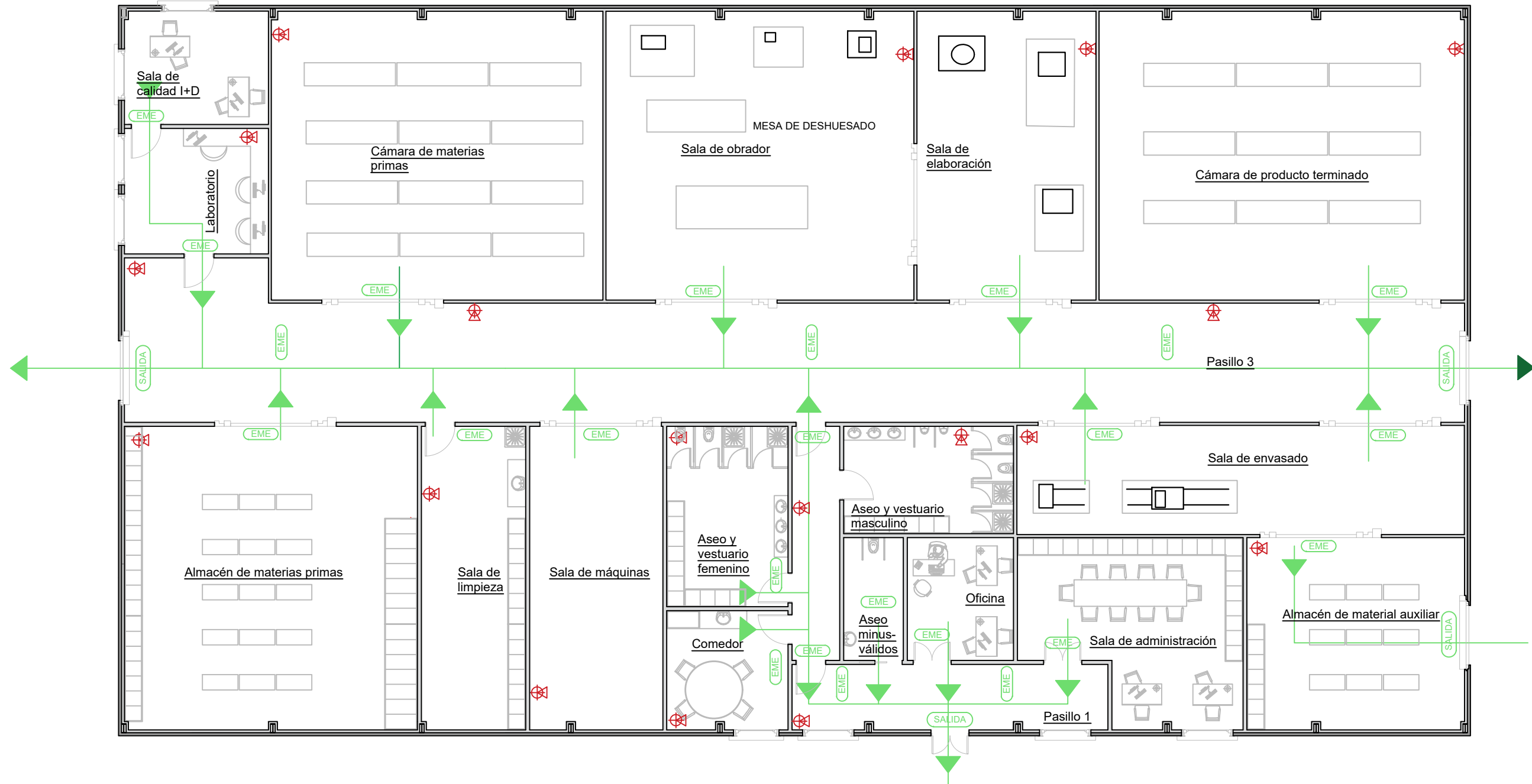
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
Ramón Ausín López PROMOTOR		1/140 ESCALA	17 Nº PLANO
Instalación eléctrica TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ	
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: JUNIO 2020	
		FIRMA _____	

LEYENDA CALEFACCION

	Radiador de aluminio
	Red de agua caliente (ida)
	Red de agua fria (retorno)
	Caldera



	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)	
PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR <u>Ramón Ausín López</u>	ESCALA <u>1/150</u>	N° PLANO <u>18</u>
TÍTULO DEL PLANO <u>Instalación de calefacción</u>		ALUMNO/A: <u>NURIA AUSÍN LÓPEZ</u>
TITULACIÓN <u>Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias</u>		
FECHA: <u>JUNIO 2020</u>		FIRMA _____



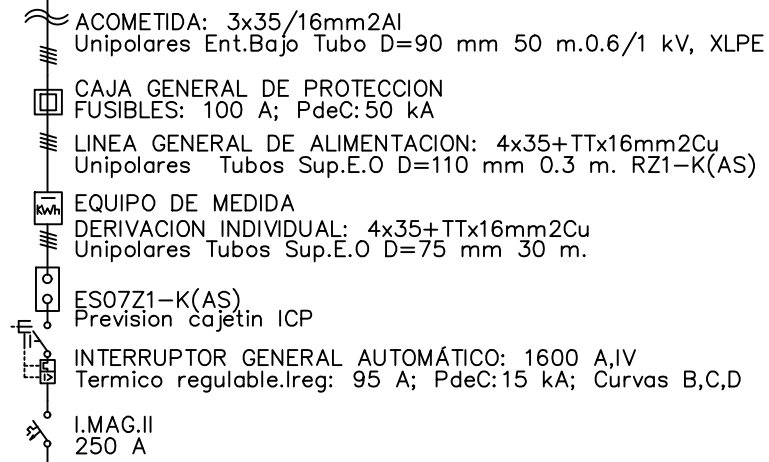
LEYENDA INCENDIOS

	Alumbrado de emergencia
	Salida de emergencia
	Recorrido de evacuación
	Extintor



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA) 		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS) TÍTULO DEL PROYECTO _____		
Ramón Ausín López PROMOTOR _____	1/150 ESCALA _____	19 Nº PLANO _____
Instalación contra incendios TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: NURIA AUSÍN LÓPEZ
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: JUNIO 2020 FIRMA _____

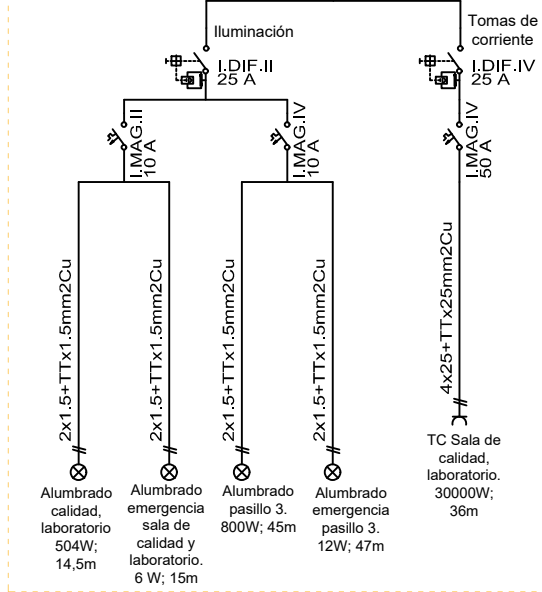
CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN



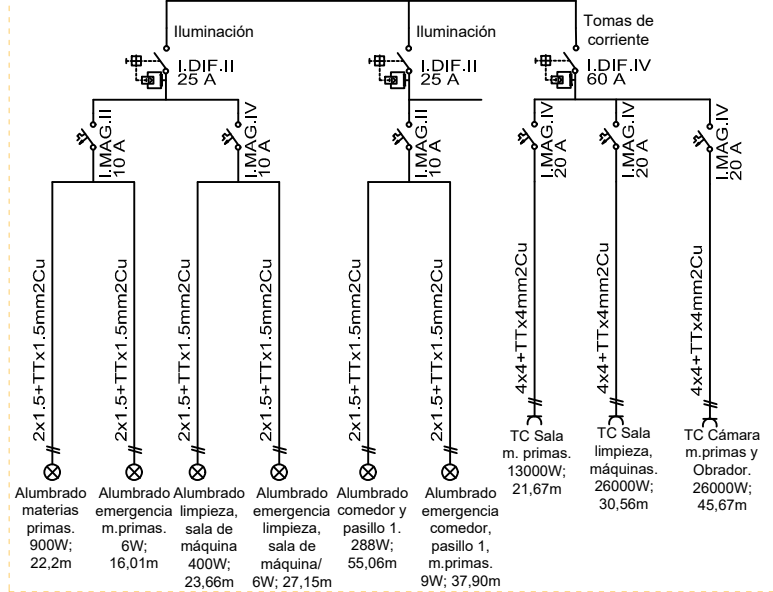
CUADRO PRINCIPAL



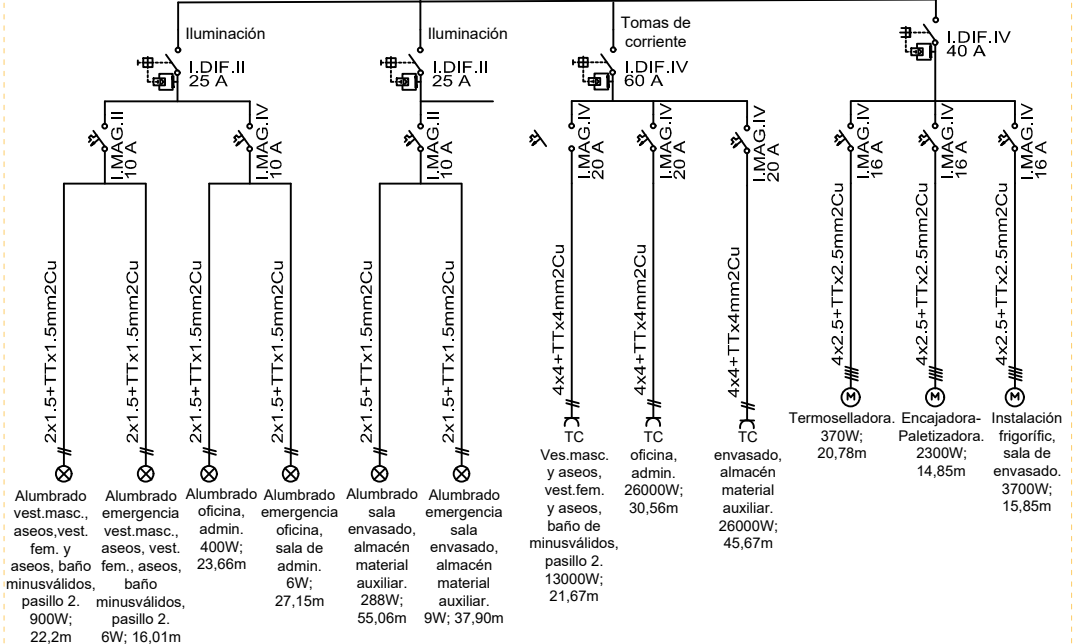
CUADRO SECUNDARIO 1



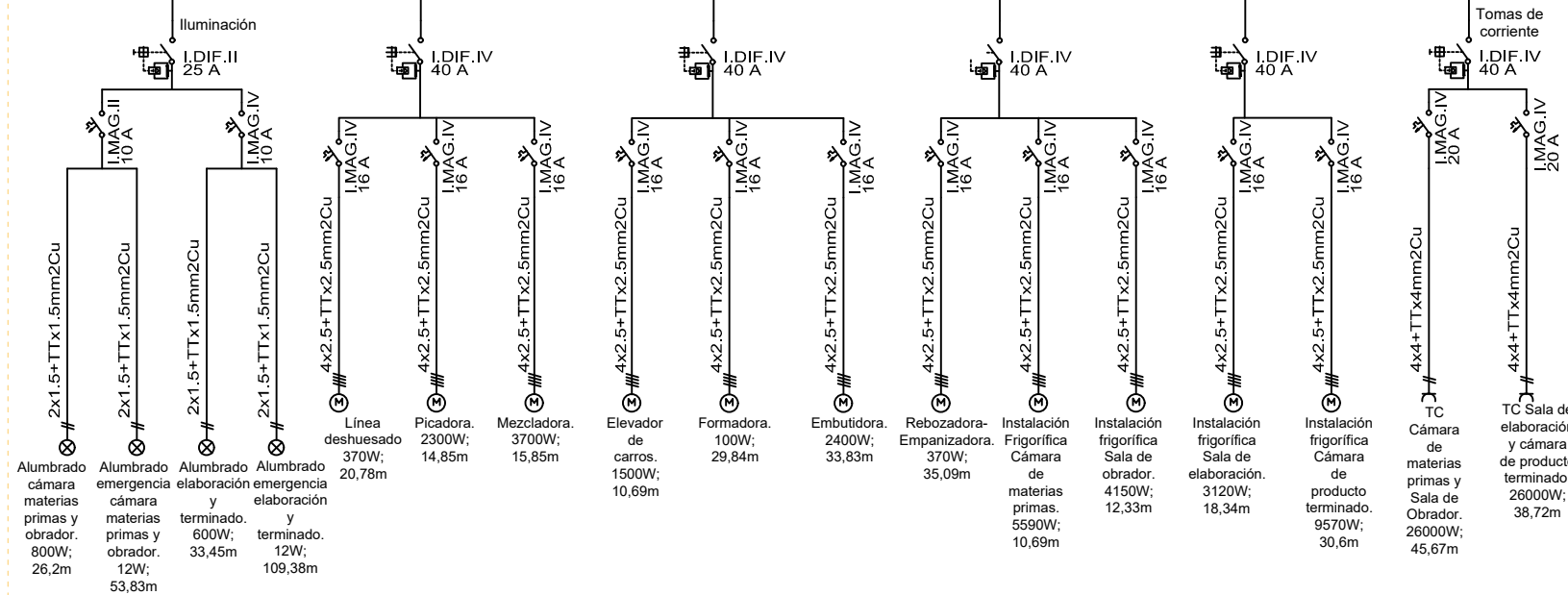
CUADRO SECUNDARIO 3



CUADRO SECUNDARIO 4



CUADRO SECUNDARIO 2



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

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)

TÍTULO DEL PROYECTO _____

PROMOTOR **Ramón Ausín López**

ESCALA **S.E**

Nº PLANO **20**

TÍTULO DEL PLANO **Esquema unifilar**

ALUMNO/A: **NURIA AUSÍN LÓPEZ**

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

FECHA: **JUNIO 2020**



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de Industria de productos cárnicos
elaborados en el municipio de Villangómez
(Burgos).

Documento III: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumna: Nuria Ausín López

Tutor: Ignacio Nevares Domínguez
Cotutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

Julio 2020

DOCUMENTO III- PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES	1
1.1. Naturaleza y objeto del pliego general.....	1
1.2. Documentación del contrato de obra.	1
2. CAPÍTULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS	1
2.1. EPÍGRAFE 1º. Delimitación general de funciones técnicas	1
2.2 EPÍGRAFE 2. º De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista	3
2.3. EPÍGRAFE 3.º Prescripciones generales relativas a los trabajos,	5
a los materiales y a los medios auxiliares.....	5
2.4. EPÍGRAFE 4º. De las recepciones de edificios y obras ajenas.....	9
3. CAPITULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS	10
3.1. EPÍGRAFE 1. º Principio general.....	10
3.2. EPÍGRAFE 2. º Fianzas y garantías	11
3.3. EPÍGRAFE 3. º De los precios.....	11
3.4. EPÍGRAFE 4. º Obras por administración.....	13
3.5. EPÍGRAFE 5. º De la valoración y abono de los trabajo	16
3.6. EPÍGRAFE 6º. De las indemnizaciones mutuas.	19
3.7. EPÍGRAFE 7º. Varios.	19
4. CAPÍTULO III. CONDICIONES TÉCNICO PARTICULARES	21
4.1. EPÍGRAFE 1º. Condiciones generales.	21
4.2. EPÍGRAFE 2º. Condiciones que han de cumplir los materiales.....	21
Condiciones para la ejecución de las unidades de obra.	21
I. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	21
II. CIMENTACIONES	31
III. ESTRUCTURAS	35
IV. FACHADAS Y PARTICIONES.....	38
V. CARPINTERIA	41
VI. INSTALACIONES.....	46
VII. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES.....	69
VIII. REVESTIMIENTOS	72
IX. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO.....	73
X. URBANIZACIÓN DE LA PARCELA.....	77
4.3. Epígrafe 3º. Control de la obra.	80
5. CAPÍTULO IV. ANEXOS. CONDICIONES TÉCNICO PARTICULARES	80
5.1 Epígrafe 1º. Anexo 1. Instrucción de hormigón estructural EHE-08.	80

5.2. Epígrafe 2º. Anexo 2. Limitación de la demanda energética en los edificios	81
DB-HE 1 (Parte II del CTE).....	81
5.3. Epígrafe 3º. Anexo 3. Protección frente al ruido, DB-HR.	81
5.4. Epígrafe 4º. Anexo 4. Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI.....	85
(Parte II del CCTE)	85

1. CAPITULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES

1.1. Naturaleza y objeto del pliego general.

Artículo 1.-

El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero y al Ingeniero o Ingeniero Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.2. Documentación del contrato de obra.

Artículo 2.-

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
- 3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
- 4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

2. CAPÍTULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1. EPÍGRAFE 1º. Delimitación general de funciones técnicas

EL INGENIERO DIRECTOR

Podrán intervenir, además del Ingeniero o Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería y Máster Universitario en Ingeniería.

Artículo 3.-Corresponde al Ingeniero Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que

sean

precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.

d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección

con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Ingeniero o Ingeniero Técnico, el certificado final de la misma.

EL INGENIERO O INGENIERO TÉCNICO

Podrán intervenir, además del Ingeniero o Ingeniero Técnico, Graduado en Ingeniería y Máster Universitario en Ingeniería.

Artículo 4. Corresponde al Ingeniero o Ingeniero Técnico:

- a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de Enero.
- b) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor. ,
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Artículo 5.- Corresponde al Coordinador de seguridad y salud :

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 6.- Corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en

aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

- c) Suscribir con el Ingeniero y el Ingeniero o Ingeniero Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Ingeniero o Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Ingeniero o Ingeniero Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- e) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- f) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- g) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

Artículo 7.- Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.

2.2 EPÍGRAFE 2.º De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 8.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 9.- El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Artículo 10.- El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 11.- El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero o al Ingeniero o Ingeniero Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 12.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 13.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de

Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra. Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 14.- El Constructor podrá requerir del Ingeniero, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 15.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero o del Ingeniero Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

Artículo 16.- El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 17.- El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 18.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

2.3. EPÍGRAFE 3.º Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 19.-El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.
El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 20.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta. El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Ingeniero y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 21.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

El comienzo de las obras será el día 1 de Septiembre de 2020 y la finalización será el día 12 de Julio de 2022.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 22.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 23.-De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 24.-Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 25.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 26.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 27.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

OBRAS OCULTAS

Artículo 28.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro, al Ingeniero; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 29.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Ingeniero o Ingeniero Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido

valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero o Ingeniero Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 30.- Si el Ingeniero Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 31.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de 'todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Ingeniero una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 32.- A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 33.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero o Ingeniero Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 34.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 35.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 36.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 37.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

2.4. EPÍGRAFE 4º. De las recepciones de edificios y obras ajenas.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 38.- Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Graduado en Ingeniería al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor y del Ingeniero. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un

plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

Artículo 39.- El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 40.- Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Ingeniero a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Graduado en Ingeniería con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante.

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 41.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 42.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 43.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 34.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

3. CAPITULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1. EPÍGRAFE 1.º Principio general

Artículo 44.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las

condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 45.- El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

3.2. EPÍGRAFE 2.º Fianzas y garantías

Artículo 46.- El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

FIANZA PROVISIONAL

Artículo 47 .- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 48.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Ingeniero, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

Artículo 49.-La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 50.-Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

3.3. EPÍGRAFE 3.º De los precios

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 51.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

○ **Se considerarán costes directos:**

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

○ **Se considerarán costes indirectos:**

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

○ **Se considerarán gastos generales:**

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

● **BENEFICIO INDUSTRIAL**

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

● **PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos.

● **PRECIO DE CONTRATA**

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 52.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 53.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 54.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 55.- Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 56.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito. Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

3.4. EPÍGRAFE 4.º Obras por administración

ADMINISTRACIÓN

Artículo 57.- Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por si o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicandosele lo dispuesto en el artículo 7 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

Alumno: Nuria Ausín López

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 58.- Se denominan 'Obras por Administración directa' aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 59.- Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta' la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 60.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Ingeniero Técnico:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 61.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Ingeniero o Ingeniero Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 62.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 63.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 64.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él

ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

3.5. EPÍGRAFE 5.º De la valoración y abono de los trabajos

FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 65.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Ingeniero-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina. 5º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 66.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Ingeniero.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación

se le facilitarán por el Ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 67.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 68.- Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante

partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada

se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 69.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

PAGOS

Artículo 70.- Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 71.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particular o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

3.6. EPÍGRAFE 6º. De las indemnizaciones mutuas.

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 72.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

DEMOORA DE LOS PAGOS

Artículo 73.- Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

3.7. EPÍGRAFE 7º. Varios.

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 74.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 75.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el

caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 76.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Graduado en Ingeniería-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 77.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Artículo 78.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al

mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado. En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

4. CAPÍTULO III. CONDICIONES TÉCNICO PARTICULARES

4.1. EPÍGRAFE 1º. Condiciones generales.

Artículo 1.- calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción. Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

4.2. EPÍGRAFE 2º. Condiciones que han de cumplir los materiales. Condiciones para la ejecución de las unidades de obra.

I. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

1. Movimiento de tierras

a) Desbroce y limpieza del terreno

Características técnicas

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Normativa de aplicación

CTE. DB SE-C. Documento Básico. Seguridad Estructural. Cimientos

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

- Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo en el terreno.

Remoción mecánica de los materiales de desbroce.

Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.

Carga mecánica a camión.

- Condiciones de terminación

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

b) Excavación en zanjas y pozos.

Características técnicas

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

- Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno,

presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.

Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.

Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.

Carga a camión de las tierras excavadas.

- Condiciones de terminación

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

- Conservación y mantenimiento

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

2. Red de saneamiento horizontal

a) Arquetas

Características técnicas

Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo de la arqueta.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.

Colocación de la arqueta prefabricada.

Formación de agujeros para conexionado de tubos.

Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.

Colocación de la tapa y los accesorios.

Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros.

Carga de escombros sobre camión o contenedor.

Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

La arqueta quedará totalmente estanca.

- Pruebas de servicio

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

b) Acometidas

Características técnicas

Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación. Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

- Pruebas de servicio

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

c) Conexiones con la red general de saneamiento

Características técnicas

Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente.

Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.

Rotura del pozo con compresor.

Colocación de la acometida.

Resolución de la conexión.

- Condiciones de terminación

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

d) Colectores

Características técnicas

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), con una pendiente mínima del 4%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN- 4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

- Del contratista

Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.
Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera.
Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.
Ejecución del relleno envolvente.
Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

- Pruebas de servicio

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

e) Zanjas de drenajes

Características técnicas

Suministro y montaje de tubería enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, de tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes. incluso p/p de juntas; relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas por encima de la grava filtrante. Totalmente montada, conexionada a la red de saneamiento y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.

Formación de la solera de hormigón.

Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje e instalación de la tubería.

Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

Se acabará el relleno en las condiciones adecuadas que garanticen el drenaje del terreno y la circulación de la red.

- Pruebas de servicio Circulación de la red.

Normativa de aplicación: NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

f) Sistemas de evacuación de suelos. Caldereta con sumidero sifónico.

Características técnicas

Suministro y montaje de caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 150x150 mm, color negro, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada.

Normativa de aplicación

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución Replanteo y trazado.
Colocación y fijación de la caldereta.
Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.
- Condiciones de terminación

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

II. CIMENTACIONES

1. Capa de hormigón de limpieza

Características técnicas

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

- Del contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución Replanteo.
Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón.
Coronación y enrase del hormigón.
- Condiciones de terminación

La superficie quedará horizontal y plana.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2. Zapata de cimentación de hormigón armado

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se

elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características técnicas

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B

500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y armaduras de espera del pilar.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

-Del contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

• Fases de ejecución

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.

Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

• Condiciones de terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

• Conservación y mantenimiento

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

3. Vigas entre zapatas. Arriostramientos.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características técnicas

Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA- 25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

-Del contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

• Fases de ejecución

Colocación de la armadura con separadores homologados.

Vertido y compactación del hormigón.

Coronación y enrase.

Curado del hormigón.

• Condiciones de terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

• Conservación y mantenimiento

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

III. ESTRUCTURAS

1. Estructura metálica realizada con pórticos

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y

Alumno: Nuria Ausín López

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

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características técnicas

Suministro y montaje de pórticos y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series IPN, IPE, HEA, HEB o HEM, mediante uniones soldadas, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m², para distancias entre apoyos de L < 10 m, separación de 4 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 5 m. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB-SE-AE: Seguridad Estructural. Acciones en la edificación.
- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio.

Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

- Del contratista

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Proceso de ejecución

• Fases de ejecución

Replanteo y marcado de los ejes.
Alzado y presentación de los extremos del pórtico mediante grúa.
Aplomado.
Resolución de las uniones a la base de cimentación.
Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones.
Reparación de defectos superficiales.

• Condiciones de terminación

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

• Conservación y mantenimiento

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

2. Placa de anclaje con pernos soldados y preparación de bordes

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características técnicas

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos

para la ejecución de estructuras de acero.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

-Del contratista

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Proceso de ejecución

• Fases de ejecución

Limpieza y preparación del plano de apoyo.
Replanteo y marcado de los ejes.
Colocación y fijación provisional de la placa.
Aplomado y nivelación.

• Condiciones de terminación

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

IV. FACHADAS Y PARTICIONES

1. Hoja exterior de fachada, de fábrica de bloque de hormigón cara vista

Características técnicas

Ejecución de hoja exterior de 15 cm de espesor en cerramiento de fachada de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 50x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con apoyo mínimo de las 2/3 partes del bloque sobre el forjado, o sobre angulares de acero laminado galvanizado en caliente fijados a los frentes de forjado si, por errores de ejecución, el bloque no apoya sus 2/3 partes sobre el forjado. Incluso p/p de

replanteo, nivelación y aplomado, mermas y roturas, enjarjes, revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de hormigón, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" con armadura y macizado de hormigón, jambas y mochetas, ejecución de encuentros y puntos singulares, rejuntado y limpieza final de la fábrica ejecutada.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

• Fases de ejecución

Definición de los planos de fachada mediante plomos.

Replanteo, planta a planta.

Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento.

Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras.

Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares.

Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.

Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques.

Encuentro de la fábrica con el forjado superior.

Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

- Condiciones de terminación

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

2. Particiones interiores. Panel de sectorización "ach".

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características técnicas

Suministro y montaje de partición interior con paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado "ACH", de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 90 según UNE-EN 1366-1, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 55 kg/m³, remates y accesorios. Incluso replanteo, p/p de mermas, remates, cubrejuntas y accesorios de fijación. Totalmente montada.

Normativa de aplicación

Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo de los paneles.
Colocación y fijación de los paneles.
Remates.

- Condiciones de terminación

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

V. CARPINTERIA

1. Carpintería exterior de aluminio

Características técnicas

Suministro y montaje de carpintería de aluminio, anodizado natural, con un espesor mínimo de 15 micras, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 120x120 cm, serie básica, formada por dos hojas, y con premarco. Espesor y calidad del proceso de anodizado garantizado por el sello EWAA-EURAS. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Colocación de la carpintería.

Ajuste final de las hojas.

Sellado de juntas perimetrales.

Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

- Pruebas de servicio

Funcionamiento de la carpintería

Normativa de aplicación: NTE-FCL.

Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2. Puerta de paso de acero galvanizado

Características técnicas

Suministro y colocación de puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

Proceso de ejecución

• Fases de ejecución

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.

Fijación del cerco al paramento.

Sellado de juntas perimetrales.

Colocación de la hoja.

Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

Realización de pruebas de servicio.

• Condiciones de terminación

El conjunto será sólido.

Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

• Pruebas de servicio

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA.

Particiones: Puertas de acero

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

3. Puerta industrial apilable de apertura rápida

Características técnicas

Suministro y montaje de puerta industrial apilable de apertura rápida, de entre 3 y 3,5 m de altura máxima, formada por lona de PVC, marco y estructura de acero galvanizado, cuadro de maniobra, pulsador, fotocélula de seguridad y mecanismos, fijada mediante atornillado en obra de fábrica. Incluso limpieza previa del soporte, conexionado eléctrico, puesta en marcha según instrucciones del fabricante, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Limpieza y preparación de la superficie soporte.

Replanteo.

Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero.

Montaje de la puerta.

Instalación de los mecanismos.

Conexionado eléctrico.

Ajuste y fijación de la puerta.

Puesta en marcha.

- Condiciones de terminación

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4. Puerta estanca al aire

Características técnicas

Suministro y montaje de puerta de acero estanca al aire (fuga de aire de 2 m³/h a 1000 Pa), de 500x1500 mm, hoja de puerta de doble pared, de 44 mm de espesor, marco de anclaje de chapa de acero galvanizado con aislamiento de lana de roca, manecillas para accionamiento por ambos lados de aluminio fundido a presión, junta estanca de caucho APT. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco.

Fijación del marco al paramento.

Sellado de juntas perimetrales.

Colocación de la hoja.

Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

- Condiciones de terminación

La fijación será adecuada

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

VI. INSTALACIONES

1. Audiovisuales

a) Cable de fibra óptica

Características técnicas

Suministro e instalación de cable dieléctrico de 2 fibras ópticas monomodo G657 en tubo central holgado, cabos de aramida como elemento de refuerzo a la tracción y cubierta de material termoplástico ignífugo, libre de halógenos de 4,2 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Tendido de cables.
Conexionado.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

b) Punto de distribución de fibra óptica.

Características técnicas

Suministro e instalación de punto de distribución de fibra óptica formado por caja de segregación

para fibra óptica, de acero galvanizado, de 80x80x30 mm, con capacidad para fusionar 8 cables. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

• Fases de ejecución

Replanteo de la caja.

Colocación y fijación de la caja.

Conexionado.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2. Eléctrica

a) Red de toma de tierra para estructura

Características técnicas

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas.
- Prescripciones generales de instalación.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación

- Del contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución Replanteo.
Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra.
Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción.
Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red.
Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

- Pruebas de servicio

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

b) Cable con aislamiento.

Características técnicas

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

- Del contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Tendido del cable.

Conexionado.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

c) Caja general de protección.

Características técnicas

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación,

formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

Normativa de aplicación

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- Del contratista

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.

Fijación del marco.

Colocación de la puerta.

Colocación de tubos y piezas especiales.

Conexiónado.

- Condiciones de terminación

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

3. Fontanería

a) Acometida de abastecimiento de agua potable

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.

Rotura del pavimento con compresor.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.

Colocación de la arqueta prefabricada.

Vertido de la arena en el fondo de la zanja.

Colocación de la tubería.

Montaje de la llave de corte.

Colocación de la tapa.

Ejecución del relleno envolvente.

Empalme de la acometida con la red general del municipio.

Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

- Pruebas de servicio

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad.

- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

b) Tubería para alimentación de agua potable

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE- X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

- Pruebas de servicio

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad.

- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios

de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

- Conservación y mantenimiento Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

c) Alimentación de agua potable

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas

Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE - X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de latón fundido de 1"; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado.

Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general.

Colocación y conexión del filtro.

Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención.

Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

- Pruebas de servicio

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. Normativa de aplicación:

CTE. DB HS Salubridad.

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

d) Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable

Características técnicas

Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexas y probada. Sin incluir el precio del contador.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

Proceso de ejecución

• Fases de ejecución

Replanteo.

Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.

Conexionado.

- Condiciones de terminación

El conjunto será estanco.

- Conservación y mantenimiento

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

e) Sistemas de agua con filtro Características técnicas

Suministro e instalación de filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m³/h, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.

Colocación y fijación del filtro.

Conexionado.

Colocación y conexión de las llaves de paso.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

f) Depósito auxiliar de alimentación

Características técnicas

Suministro e instalación de depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 200 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida; dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.
Limpieza de la base de apoyo del depósito.
Colocación, fijación y montaje del depósito.
Colocación y montaje de válvulas.
Colocación y fijación de tuberías y accesorios.
Colocación de los interruptores de nivel.

- Condiciones de terminación

El depósito no presentará fugas.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

g) Tubería para instalación interior

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

- Pruebas de servicio

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad. Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

h) Llave de paso

Características técnicas

Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexiónada y probada.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

- Condiciones de terminación

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

i) Colector

Características técnicas

Suministro e instalación de colector de plástico (PPSU), en H, con entrada de 20 mm de diámetro y tres derivaciones, una de 20 mm y dos de 16 mm de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo. Colocación del colector. Conexión de tuberías.

- Condiciones de terminación La conexión a la red será adecuada.
- Conservación y mantenimiento

Se protegerá el elemento frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4. Iluminación interior

a) Luminaria tipo LED para la zona de producción y almacenes

Características técnicas

Estas luminarias industriales de nueva gama integran LEDs SMD- LumiLEDs con un elevado rendimiento de hasta 135 Lm/W. Esta eficiencia permite obtener un ahorro muy importante en el consumo energético. La luz que emite es de gran calidad y se distribuye en un ángulo de 90°. El cuerpo de la campana sin difusor mide 280 mm de largo y tiene un diámetro de Ø240 mm.

La ausencia de elementos como condensadores y bobinas permite disponer de un sistema de alimentación extremadamente duradero, que dispone de un alto factor de potencia y una eficiencia muy elevada.

El sistema de disipación de calor que incluye ofrece una óptima refrigeración al sistema y permite obtener el máximo rendimiento de la luminaria. La Campana LED Driverless de 200W y 135lm/W cuenta con un factor de protección IP40, y por tanto,

está destinada a un uso en interiores o zonas cubiertas. Monta un cierre de cristal con grapas metálicas, así como un panel de policarbonato que protege los propios LEDs.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.

Montaje, fijación y nivelación.

Conexionado.

Colocación de lámparas y accesorios.

- Condiciones de terminación

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

b) Luminaria tipo LED para la zona administrativa, laboratorio, baños y vestuarios, pasillos, cuarto de mantenimiento, cuarto de limpieza y comedor.

Características técnicas

El Panel LED Slim 60x60cm cuenta con un acabado elegante, marco de aluminio y un diseño ultra-fino de tan solo 10 mm. La parte trasera del panel viene protegida con una placa no magnética de Policarbonato. En entornos tales como salas blancas, salas de rayos X, salas de resonancia magnética, salas de cableado de alta tensión o salas de maquinaria existen campos magnéticos que pueden verse influenciados por elementos conductores. Gracias a este panel se consigue mejorar la biocompatibilidad y se evita alterar los campos electromagnéticos.

Su sistema de iluminación LED a 4 caras y de gran eficiencia emite una alta luminosidad, equivalente a la emitida por los paneles convencionales de fluorescencia de hasta 110W, consiguiendo un ahorro energético importante. Con un arranque inmediato, sin ruidos y sin parpadeos, este Panel LED es perfecto para lugares donde se quiera maximizar el espacio iluminado, proyectando la luz de manera uniforme y sin deslumbramiento.

Este panel LED es la elección ideal si se busca un producto con buenas prestaciones y un mínimo consumo. Tiene un uso ampliamente extendido en oficinas, centros comerciales, hospitales, almacenes, restaurantes, supermercados, museos, etc., así como en viviendas y

residencias.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.

Montaje, fijación y nivelación.

Conexionado.

Colocación de lámparas y accesorios.

- Condiciones de terminación

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4. Iluminación exterior

Características técnicas

Suministro e instalación de luminaria instalada en la superficie del techo o de la pared, de 378x356x181 mm, para 1 lámpara incandescente de 100 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo.
Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.
Colocación de lámparas y accesorios.

- Condiciones de terminación

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6. Contra incendios

a) Alumbrado de emergencia.

Características técnicas

Con la luz de emergencia LED de 3W con kit para techo podemos disponer de una luz que nos permite salir de la estancia cuando hay un corte en el suministro eléctrico.

Las luces de emergencia LED son un elemento clave en la seguridad de cualquier edificio. Con los 200 lúmenes que ofrece esta luminaria es más que suficiente para, por ejemplo, realizar una evacuación de forma segura, aunque haya un corte de electricidad y no se disponga de luz natural.

Integra 6 LEDs SMD5730 de gran eficiencia y durabilidad. La luz de emergencia LED de 3W incluye un kit para techo, por lo que podremos realizar una instalación empotrada con gran facilidad. Incluye una batería de NiCd de 3.6V y 1.8Ah que proporciona hasta 3 horas de autonomía. Tiene un indicador de encendido (verde) y uno de carga (rojo).

Pase lo que pase, no te quedes a oscuras con la luz de emergencia LED de 3W con kit para techo de nuestra tienda online de iluminación Efecto LED.

Normativa de aplicación

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución Replanteo.
Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

- Condiciones de terminación La visibilidad será adecuada.
- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

b) Señalización de medios de evacuación.

Características técnicas

Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución Replanteo.
Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

- Condiciones de terminación La visibilidad será adecuada.
- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

c) Extintor

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

Características técnicas

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

- Del contratista

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo de la situación del extintor.

Colocación y fijación del soporte.

Colocación del extintor.

- Condiciones de terminación

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

7. Evacuación de aguas

a) Bajante en el exterior del edificio para aguas pluviales.

Características técnicas

Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocadas mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

• Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la bajante.

Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.

Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.

Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

Realización de pruebas de servicio.

• Condiciones de terminación

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

• Pruebas de servicio

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

• Conservación y mantenimiento Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

b) **Canalón visto de preformadas.**

Características técnicas

Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la bajante.

Colocación y sujeción de abrazaderas.

Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe.

Empalme de las piezas.

Conexión a las bajantes.

- Condiciones de terminación

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

- Conservación y mantenimiento Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VII. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

1. Sistema ETICS TRADITERM “Grupo PUMA” de aislamiento exterior de fachadas.

Características técnicas

Suministro y colocación de aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Traditerm "GRUPO PUMA", formado por: mortero hidráulico, Traditerm "GRUPO PUMA", color gris, para la fijación y el revestimiento de paneles de poliestireno expandido en paramentos verticales, dispuesto en tres capas: una primera capa de adhesión a el soporte, una segunda capa de protección contra la intemperie del aislamiento y una tercera capa de adhesión de la malla; un panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto,

Traditem Panel EPS "GRUPO PUMA", de 40 mm de espesor, color blanco, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,038 W/(mK), densidad 20 kg/m³ (situado entre las dos capas de mortero hidráulico, como aislante térmico); taco de expansión de polipropileno con clavo metálico, para fijación mecánica del aislamiento; malla de fibra de vidrio, de 5x4 mm de luz, antiálcalis, de 160 g/m² y 0,6 mm de espesor, para refuerzo del mortero (en la capa de protección); Fondo Morcemcrl "GRUPO PUMA" y mortero acrílico Morcemcrl "GRUPO PUMA", de 2 mm de espesor, color Blanco 100, acabado grueso. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, perfil de arranque, perfil de esquina de PVC con malla, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que el soporte está limpio, con ausencia de polvo, grasa y materias extrañas, y que tiene una dureza suficiente para que pueda servir de anclaje al sistema. No se aplicará en soportes saturados de agua, debiendo retrasar su aplicación hasta que los poros estén libres de agua.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Del contratista

La puesta en obra del sistema sólo podrá ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el fabricante y bajo su control técnico, siguiendo en todo momento las especificaciones incluidas en el DITE - 07/0054.

Proceso de ejecución

• Fases de ejecución

Preparación de la superficie soporte.

Colocación de la malla de arranque.

Colocación del perfil de arranque.

Corte y preparación del aislamiento.

Colocación del aislamiento sobre el paramento.

Lijado de toda la superficie.

Resolución de los puntos singulares.

Aplicación del mortero base y la malla de fibra de vidrio.

Aplicación de la imprimación.

Aplicación de la capa de acabado con mortero acrílico.

- Condiciones de terminación

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá la totalidad de la superficie.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

2. Impermeabilización exterior de muro en contacto con el terreno, con pinturas asfálticas.

Características técnicas

Formación de impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, mediante la aplicación con brocha de dos manos de emulsión asfáltica no iónica, hasta conseguir una capa uniforme que cubra debidamente toda la superficie soporte, con un rendimiento mínimo de 1 kg/m² por mano. Incluso p/p de limpieza previa de la superficie a tratar y relleno de coqueas, grietas y rugosidades con la misma emulsión, evitando que queden vacíos o huecos que puedan romper la película bituminosa una vez formada.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que el muro está completamente terminado.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C, llueva con

intensidad, nieve o exista viento excesivo.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Preparación de la superficie soporte. Aplicación de la primera mano.
Aplicación de la segunda mano.

- Conservación y mantenimiento
La impermeabilización se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que la pudieran alterar, hasta que se realice el relleno del trasdós del muro.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

VIII. REVESTIMIENTOS

1. Capa base de mortero de cemento, sobre soporte de hormigón.

Características técnicas

Formación en fachadas de capa base de 15 mm de espesor, para revestimientos continuos bicapa, con enfoscado de mortero industrial para enlucido en capa fina, tipo CR CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color blanco, compuesto por cemento de alta resistencia, áridos seleccionados y otros aditivos, acabado rugoso, impermeable al agua de lluvia. Aplicado manualmente sobre una superficie de hormigón, previa aplicación de una capa de puente de adherencia, compuesto de resinas sintéticas, cargas minerales y aditivos orgánicos e inorgánicos, donde se aprecien deficiencias de absorción o porosidad (100% de la superficie del paramento). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

- Ambientales

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Aplicación del mortero de unión entre el soporte y el mortero monocapa. Preparación del mortero. Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Acabado superficial. Curado del mortero.

- Condiciones de terminación

Quedará plano y perfectamente adherido al soporte.

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

IX. SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO

1. Aparatos sanitarios.

a) Lavabo sobre encimera, de porcelana sanitaria.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

Características técnicas

Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.

Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante.

Nivelación, aplomado y colocación del aparato.

Conexión a la red de evacuación.

Montaje de accesorios y complementos.

Sellado de juntas.

- Condiciones de terminación

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

- Conservación y mantenimiento

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

b) Inodoro.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Características técnicas

Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria con tanque bajo, gama básica, color blanco, compuesto de taza, asiento, tapa especial, mecanismo de doble descarga, salida dual con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.

Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante.

Nivelación, aplomado y colocación del aparato.

Conexión a la red de evacuación.

Montaje de accesorios y complementos.

Sellado de juntas.

- Condiciones de terminación

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

- Conservación y mantenimiento

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

c) Plato de ducha.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

Características técnicas

Suministro e instalación de plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato.

Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante.

Nivelación, aplomado y colocación del aparato.

Conexión a la red de evacuación.

Montaje de accesorios y complementos.

Sellado de juntas.

- Condiciones de terminación

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

- Conservación y mantenimiento

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

X. URBANIZACIÓN DE LA PARCELA

1. Alcantarillado.

a) Arqueta de fábrica.

Características técnicas

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM- 30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo de la arqueta.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.

Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.

Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.

Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta.

Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.

Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.

Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros.

Carga de escombros sobre camión o contenedor.

Realización de pruebas de servicio.

- Condiciones de terminación

La arqueta quedará totalmente estanca.

- Pruebas de servicio

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

- Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

2. Colectores.

a) Colector enterrado.

Características técnicas

Suministro y montaje de colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales, adhesivo para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante

las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. M.O.P.U.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte

Se comprobará que el terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, está limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Proceso de ejecución

- Fases de ejecución

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

Presentación en seco de tubos y piezas especiales.

Vertido de la arena en el fondo de la zanja.

Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.

Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera.

Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.

Realización de pruebas de servicio.

Ejecución del relleno envolvente.

- Condiciones de terminación

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio. Quedará libre de obturaciones, garantizando una rápida evacuación de las aguas.

- Pruebas de servicio

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

4.3. Epígrafe 3º. Control de la obra.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural.

5. CAPÍTULO IV. ANEXOS. CONDICIONES TÉCNICO PARTICULARES

5.1 Epígrafe 1º. Anexo 1. Instrucción de hormigón estructural EHE-08.

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

Ver cuadro en planos de estructura.

▪ CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-16.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. Resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-16.

▪ AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE-08.

▪ ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. Se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE-08.

5.2. Epígrafe 2º. Anexo 2. Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (Parte II del CTE).

1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a. Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b. Disponen de la documentación exigida.
- c. Están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d. Han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

5.3. Epígrafe 3º. Anexo 3. Protección frente al ruido, DB-HR.

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES

Las características aportadas serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor, que figura como anexo la memoria del presente proyecto. A tal

efecto, y en cumplimiento del Art. 4.1 del DB HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

- Características exigibles a los productos.

Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2 . Las características que deben aportar los fabricantes en el suministro, y que deberán coincidir con las prescritas en el proyecto son las siguientes:

La resistividad al flujo del aire, r , en kPa s/m^2 , obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación. La rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas. El coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos. En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio α_m , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w .

- Características exigibles a los elementos constructivos.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de justificativos simplificado o general recogidos en el DB-HR, utilizando el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE o ensayos de los fabricantes.

Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA; Los trasdosados se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA.

Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA
- b) el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$, en dB.

Los suelos flotantes se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA
- b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA , en dBA
- b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , en dBA
- c) el coeficiente de absorción acústica medio, α_m , si su función es el control de la reverberación.

La parte ciega de las fachadas y de las cubiertas se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, R_w , en dB
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB.

El conjunto de elementos que cierra el hueco (ventana, caja de persiana y aireador) de las fachadas y de las cubiertas se caracteriza por:

- a) el índice global de reducción acústica, R_w , en dB
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA , en dBA
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA_{tr} , en dBA
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C , en dB
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB
- f) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

Los aireadores se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido de automóviles, $D_{n,e,Atr}$, en dBA. Si dichos aireadores dispusieran de dispositivos de cierre, este índice caracteriza al aireador con dichos dispositivos cerrados.

Los sistemas, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada A, $D_{n,s,A}$, en dBA.

Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio, AO_m , en m^2 .

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los

productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse

En la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

En las expresiones A.16 y A.17 del Anejo A se facilita el procedimiento de cálculo del índice global de reducción acústica mediante la ley de masa para elementos constructivos homogéneos enlucidos por ambos lados.

En la expresión A.27 se facilita el procedimiento de cálculo del nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para elementos constructivos homogéneos.

2.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

3.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

4.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

4.1.- Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución. Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

4.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

4.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de

fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

4.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.4. Epígrafe 4º. Anexo 4. Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (Parte II del CTE)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R. D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1, A2, B, C, D, E, F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.

- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

- UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.
- UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.
- UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.
- UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.
- UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.
- UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.
- UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
- UNE-prEN 15080(Partes 2, 8, 12, 14, 17, 19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.
- UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.
- UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B, C, D, E, F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La

puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

- UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.
- UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.
- UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión.

Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

- UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.
- UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

-Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

-Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".

- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.

-Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán

estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R. D.1942/1993 - B. O. E.14.12.93.

En Villangómez, Abril de 2020.

Fdo.: Nuria Ausín López
(Estudiante en el Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias).

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 93 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Ingeniero- Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de Industria de productos cárnicos
elaborados en el municipio de Villangómez
(Burgos).

Documento IV: MEDICIONES

Alumna: Nuria Ausín López

Tutor: Ignacio Nevares Domínguez
Cotutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

Julio 2020

DOCUMENTO IV

MEDICIONES

Índice Documento IV Mediciones

1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....	1
2 CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA.....	2
3 ESTRUCTURA.....	4
4 CUBIERTA.....	5
5 FACHADA Y PARTICIONES.....	6
6 CARPINTERÍA.....	9
7 INSTALACIONES.....	11
8 EQUIPAMIENTO.....	20
9 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	23
10 SOLDADOS Y ALICATADOS.....	28
11 URBANIZACIÓN EXTERIOR.....	29

1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	UDS. DESCRIPCION	MEDICIÓN
1.1 MECÁNICAS		
1.1.1	m2. Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	Total m2... 10.000,000
1.1.2	m2. Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Total m2...10.000,000
1.1.3	m3. Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	Total m2...540,000
1.1.4	m3. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	Total m2...225,000

2 CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA

Nº	UDS. DESCRIPCION	MEDICIÓN
2.1	m3. Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. árido 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de recalces de cimentación, incluso vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
		Total m3...10,509
2.2	m3. Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
		Total m3...66,742
2.3	Ud. Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/B/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
		Total ud...1,000
2.4	Ud. Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
		Total ud...7,0005
2.5	Ud. Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
		Total ud...2,000
2.6	Ud. Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	
		Total ud...7,000

2.7 **Ud. Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón en masa HM-20/B/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.**

Total ud...1,000

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
MEDICIONES

2 CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA

Nº	UDS. DESCRIPCION	MEDICIONES
2.8	m.. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa, de 110 mm. de diámetro, encolado. Colocado en zanja, sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
		Total m...48,000
2.9	m.. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa, de 120 mm. de diámetro, encolado. Colocado en zanja, sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
		Total m...71,000
2.10 CONDUCTORES		
2.10.1	m.. Conduc. cobre desnudo 35 mm2	
		Total m...139,000

3 ESTRUCTURA

Nº UDS.ESCRIPCION	MEDICIONES
ACERO LAMINADO	
Kg. Kg Acero laminado S275 JO, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, placas de anclaje, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales y despuntes.	
	Total Kg...17.699,600

4 CUBIERTA

Nº	UDS. DESCRIPCION	MEDICIONES
4.1	<p>m2. Cerramiento formado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia al fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.</p>	Total m2...1.080,000

5 FACHADA Y PARTICIONES

Nº UDS. DESCRIPCION	MEDICIONES
<p>m2. Cerramiento formado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salido del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placas de acero S/275JR embebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.</p>	Total m2...627,530
<p>m2. Partición interior para la sectorización de salas sin refrigerar a ambos lados. Formada en la parte central por lana mineral entre guías metálicas de 80mm de espesor, certificado según norma europea de reacción al fuego UNE-EN 13501-1:2007 como A2-S1, d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90) y doble placa de yeso de 13mm cada placa. Totalmente instalado y terminado.</p>	Total m2...894,290

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
MEDICIONES

5 FACHADA Y PARTICIONES

Nº	UDS.	DESCRIPCION	MEDICIONES
----	------	-------------	------------

m2. Partición interior para la sectorización de salas refrigeradas a ambos lados. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m³ en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8. Totalmente instalado y terminado. PARTICIONES INTERIORES R/NR

Total
m2...145,350

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
MEDICIONES

5 FACHADA Y PARTICIONES

Nº UDS. DESCRIPCION

MEDICIÓN

m2. Partición interior para la sectorización de una salas refrigerada por un lado y sin refrigerar por el otro. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm por la parte refrigerada y doble placa de yeso de 13 mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8.

Total m2...687,800

hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salido del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.

Total m2...186,490

6 CARPINTERÍA

Nº	UDS. DESCRIPCION	MEDICIONES
6.1	m2. Puerta basculante plegable accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío y chapa formando cuarterones; con cerco de angular metálico, provisto de una garra para anclaje a obra por metro lineal, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, totalmente instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno. (sin incluir recibido de albañilería).	
		Total m2...3,000
6.2	Ud. Puerta enrollable de 2,50x2,30 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	
		Total ud...10,000
6.3	Ud. Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 128x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		Total ud...1,000
6.4	m2. Puerta balconera de PVC, con hojas abatibles, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	
		Total m2...9,000
6.5	Ud. Puerta balconera de PVC de 100x210 cm. de dos hojas abatibles, con arco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con paños inferiores ciegos, refuerzo interior de acero y doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 100x18 cm., persiana de PVC y recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	
		Total ud...2,000

6.6 Ud. Ventana de PVC de 140x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

Total ud...1,000

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
MEDICIONES

6 CARPINTERÍA

Nº	UDS. DESCRIPCIO	MEDICIONES
6.7	Ud. Ventana de PVC de 160 x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	
		Total m2...7,000

7 INSTALACIONES

Nº	UDS. DESCRIPCION	MEDICIONES
7.1	Ud. Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexionado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.	
		Total Ud...1,000
7.2	m. Tubería de polietileno reticulado, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
		Total m2...575,3
7.3	m. Tubería de polietileno reticulado, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
		Total m2..414,36
7.4	m. Tubería de polietileno reticulado, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
		Total m2..182,63
7.5	m. Tubería de polietileno reticulado, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
		Total m2.. 355,89
7.6	m. Tubería de polietileno reticulado, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
		Total m2..630,63

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
MEDICIONES

7.7	m. Tubería de polietileno reticulado, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
		Total m2..156,87
7.8	m. Tubería de polietileno reticulado, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	
		Total m2..206,13

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
MEDICIONES

7 INSTALACIONES		
Nº	UDS. DESCRIPCION	MEDICIÓN
7.9	Ud. Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	
		Total Ud...1,000
7.10	Ud. Plato de ducha acrílico, de escuadra, de 90x90 cm., con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, en color, incluso válvula de desagüe sifónica con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	
		Total Ud...2,000
7.11	Ud. Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando.	
		Total Ud...2,000
7.12	Ud. Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
		Total Ud...5,000
7.13	Ud. Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	
		Total Ud1,000
7.14	Ud. Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	

7.15	Ud. Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	Total Ud...4,000
		Total Ud...2,000

7 INSTALACIONES

Nº UDS. DESCRIPCION	MEDICIÓN
<p>Ud. Fregadero de acero inoxidable, de 120x49 cm., de 2 senos y escurridor, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio superior y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.</p>	Total ud...4,000
<p>Ud. Suministro y colocación de grifería termostática para lavabo, (sin incluir el aparato sanitario), instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.</p>	Total ud...4,000
<p>U. Caldera de pellets fabricada en acero de alta calidad, de 29 kW de potencia, para el servicio de calefacción y compatible con sistemas de agua caliente sanitaria (A.C.S.), acumulación y sistemas solares, de alto rendimiento (87-89%). Equipada con panel de control con cronotermostato con mando a distancia (programador semanal-horario), modulador de consumo y selector de temperatura y kit de arranque automático. Posibilidad de acople a contenedor exterior (no incluido). Equipo conforme a UNE-EN 303-5; totalmente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de conexiones hidráulicas, eléctricas, piezas, materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje. Equipo con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011 e instalado según RITE y CTE DB HE.</p>	Total m2... 1,00
<p>LLAVES DE PASO RECTO CROMADAS</p>	
<p>Ud. Llave paso 1/2" calidad media</p>	Total m2...4,00
<p>CONTADORES DE AGUA Y BATERÍAS</p>	
<p>CONTADORES INDIVIDUALES</p>	
<p>Ud. Contador agua WP de 5" (125 mm.)</p>	Total m2...1,00
<p>U. Elemento radiador de aluminio inyectado acoplable entre sí, de aproximadamente 450 mm de alto total (h), con una emisión calorífica según Norma U.N.E. EN-442 para un salto térmico AT=50°C de aprox. 80 kcal/h, para presión máxima de trabajo de 6 bar; modelo estándar, pintado en doble capa de secado al horno con acabado de pintura epoxi en blanco; equipado con llave de paso de 3/8" manual, detentor, tapones y purgador manual, así como de accesorios de montaje, reducciones, juntas y soportes; i/p.p. de medios auxiliares necesarios para su montaje y pintura de retoques. Elemento con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011, y conforme al RITE y CTE DB HE.</p>	

Total m2... 164,000

m. Tubería multicapa rígida, para conducciones de agua caliente y calefacción, compuesta por capa exterior de polietileno reticulado (PEX), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno reticulado (PEX). De diámetro 16 mm, conforme a Norma UNE 53961:2002. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.

Total m2...72,930

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
MEDICIONES

7 INSTALACIONES								
Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.22	U. Luminaria tipo "Farol Clásico", para colocar sobre poste de 60 mm de diámetro de acoplamiento, de fundición de aluminio, tuercas decorativas esféricas de latón y tornillería de acero inoxidable, en color negro texturado; difusor acrílico color hielo; grado de protección IP33 - IK09 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; lámpara de vapor de sodio alta presión 100W con equipo convencional y óptica viaria; altura de montaje recomendada de 4-5 m, para alumbrado de zonas ornamentales. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, elementos de anclaje y conexionado.							Total u..11,000
7.23	U. LUMINARIA INDUSTRIAL DESCARGA HM 200W							Total u..20,000
7.24	U. Regleta LED de superficie, con carcasa de plástico de moldeo por inyección y cierre de policarbonato, grado de protección IP20 / Clase II, según UNE-EN 60598. Con óptica haz medio (60°x120°), equipado con módulo LED y temperatura de color RGB, driver integrado; para iluminación interior. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje, y conexionado.							Total u..28,000
7.25	U. Bloque autónomo de emergencia, de superficie con zócalo enchufable, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP42 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102 y UNE 20392:1993; equipado con LEDs de 200 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.							Total m..1,000
7.26	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.							Total m..2.895,84
7.27	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.							Total m..17,270
7.28	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.							Total m..34,710

7.29 **m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.**

Totalm..109,390

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
MEDICIONES

7 INSTALACIONES

Nº	UDS. DESCRIPCION	MEDICIÓN
7.30	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 60 A. o una potencia de 30 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	
		Total m2..30,560
7.31	U. Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV) de 784x1026x338 mm, formado por los siguientes elementos: Envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, tejadillo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoventilado con rejilla antiinsectos y cierre de triple acción mediante llave triangular y bloqueo de candado.	
		Total m2...1,000
7.32 EXTINTORES		
7.32.1	Ud. Extintor polvo ABC 1 kg. pr.inc.	
		Total m2..14,000
7.33 SEÑALIZACIÓN EQUIPOS C/INCEND.		
7.33.1	Ud. Señal para equipo o medio de extinción manual de instalación de protección contra incendios (P.C.I.), fotoluminiscente, de Clase B (150 minicandelas); fabricada en aluminio, de dimensiones 297x210 mm (DIN-A4), conforme a UNE 23033-1 y UNE 23035:2003. Totalmente instalada. Visible a 10 m conforme al CTE DB SI-4.	
		Total m2..26,000
7.34 BOMBA CALOR Y UNIDADES ROOF-TOP		
7.34.1	Ud. Roof-Top 31,800 kW	
		Total m2...1,000
7.35 CAJAS DE PROTECCIÓN		
7.35.1	Ud. u Caja general e protección incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrasoa de 100 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por envolvente con grado inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43-IK8 según UNE 20.324.2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintable, homologada por la compañía homologadora. Totalmente instalado y conexionado; REBT, ITC-BT-13.	
		Total m2...1,000

8 EQUIPAMIENTO

Nº	UDS. DESCRIPCION	MEDICIÓN
8.1 MOBILIARIO DE OFICINA		
8.1.1	Ud. Silla de oficina basculante con ruedas, brazos y cuerpo de la silla tapizado en tela de loneta gruesa n distintos colores. Especificaciones conforme INSHT, ADIMA y UNE-EN 1335.	Total m2...7,000
8.1.2	Ud. ud Cajonera para mesas de oficina.	Total m2...1,000
8.1.3	Ud. Armario con estantes, puertas y 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado de haya, y medidas 183x30x91 cm.	Total m2...1,000
8.1.4	U. Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado barnizado, de 72x152x71 cm.	Total m2...1,000
8.1.5	U. Estantería de dimensiones 198x92x47cm.	Total m2...1,000
8.2 MOBILIARIO		
8.2.1	Ud. Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	Total m2...1,000
8.2.2	Ud. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	Total m2...1,000
8.2.3	Ud. Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	Total m2...1,000
8.2.4	Ud. Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	Total m2...1,000
8.2.5	Ud. Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	Total m2...1,000

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
MEDICIONES

8.2.6	Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	Total m2...1,000
		Total m2...1,000

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
MEDICIONES

8 EQUIPAMIENTO		MEDICIÓN
8.2.7	Ud. Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	Total Ud...1,00
8.2.8	Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	Total Ud...1,00
8.2.9	Ud. Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	Total Ud...1,00
8.2.10	Ud. Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	Total Ud...1,00
8.2.11	Ud. Reposición de material de botiquín de urgencia.	Total Ud...1,00
8.2.12	Ud. Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	Total m2...1,00
BANCOS, MESAS Y PAPELERAS		
	Ud. Silla dis.clásico de teka 0,68m	
	U. Mesa circ.D=1,40 m. banco hexago	Total Ud...16,000
	Ud. Papele.basc.reji.acer.poste 50 l	Total Ud...1,00
	Ud. Papel.basc.ch.ace.2 postes 115 l	Total Ud ..4,00
	Ud. Conten.basc.ch.ace.2 poste.240 l	Total Ud...4,00
		Total Ud...2,00

9 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

		MEDICIÓN
BALIZAS		
	M.. Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	1,000
	M.. Banderola señalización reflect.	35,000
	Ud. Cono balizamiento estándar 70 cm	6,000
	Ud. Caseta prefabricada durante 18 meses para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 4.480x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.	1,000
	Ud. Baliza luminosa intermitente	1,000
	Ud. Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,000

Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE a/ R.D 773/97.	1,000
<hr/>	
E.P.I. PARA LA CABEZA	
Ud. Gafas protectoras homologadas	12,000
<hr/>	
Ud. Semi-mascarilla 1 filtro	12,000
<hr/>	
Ud. Filtro antipolvo	12,000
<hr/>	
Ud. Juego tapones antiruido silicona	24,000
<hr/>	
	24,000

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
MEDICIONES

9 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL		
Nº	DESCRIPCION	MEDICIÓN
E.P.I. PARA EL CUERPO		
9.6.1	Ud. Cinturón seguridad homologado	4,000
9.6.2	Ud. Cinturón seg. 2 ptos. amarre.	4,000
9.6.3	Ud. Cinturón antilumbago	4,000
9.6.4	Ud. Cinturón portaherramientas	4,000
9.6.5	M.. Cuerda guía anticaída nylon 14mm	4,000
9.6.6	Ud. Mono de trabajo poliéster-algod.	4,000
9.6.7	Ud. Traje impermeable 2 p. P.V.C.	12,000
9.6.8	Ud. Traje agua verde tipo ingeniero	4,000
9.6.9	Ud. Parka para frío	6,000
9.6.10	Ud. Chaquetón neopreno reflectan.	2,000
9.6.11	Ud. Arnés amarre dors/torsal/lateral	4,000

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
MEDICIONES

9.6.12 **Ud. Equipo arnés a. dorsal/tors/lat.**

4,000

E.P.I. PARA LAS MANOS

Ud. Par guantes lona fuerte/algodón

12,000

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
MEDICIONES

9 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Nº	DESCRIPCION	MEDICIÓN
	Ud. Par guantes de goma látex-antic.	
		12,000
	E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS	
	Ud. Par botas altas de agua (negras)	
		12,000
	Ud. Par botas c/puntera/plant. metál	
		12,000

10 SOLDADOS Y ALICATADOS

Nº	DESCRIPCION	MEDICIÓN
10.1	M2. Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		69,850
10.2	U. Recubrimiento epoxi bicomponente con tonalidad de acabado mate MasterTop 1710 de BASF. Forma parte del sistema Polykit, en el que con un número limitado de componentes: Resina MasterTop A7 de BASF. Endurecedor MasterTop B7 de BASF. Y concentrado MasterTop 1200 X1 Especial de BASF. Combinados con distintos tipos de áridos, se consigue una amplia gama de recubrimientos para pavimentos. Aplicable en soportes sin barrera de vapor bajo la solera. Excelente adherencia. Una vez endurecido, es impermeable al agua y al anhídrido carbónico. Libre de disolventes. No necesita imprimación. Dispone de Marcado CE según UNE-EN 13813 bajo el nombre de MasterTop 1700 (A7/B7), sistema al que pertenece. Sin incluir formación ni aplicación.	
		1.010,150
10.3	M2. Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/I/a, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	
		1.080,000

11 URBANIZACIÓN EXTERIOR

Nº	DESCRIPCION	MEDICIÓN
11.1	M2. Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ia, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	10.000,000



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto de Industria de productos cárnicos
elaborados en el municipio de Villangómez
(Burgos).

Documento V: PRESUPUESTO

Alumna: Nuria Ausín López

Tutor: Ignacio Nevares Domínguez
Cotutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

Julio 2020

DOCUMENTO V- PRESUPUESTO

Índice Documento V Presupuesto

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1	1
2. CUADRO DE PRECIOS Nº2	15
3. PRESUPUESTOS PARCIALES	36
4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	61

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
	1.1 ACCIONES MECÁNICAS		
1.1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	2,34	DOS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.2	m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,59	CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.1.3	m3 Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	3,44	TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.1.4	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.	8,52	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
	2 CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA		
2.1	m3 Hormigón en masa HM-20/B/40/I, de 20 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx.} árido 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de recalces de cimentación, incluso vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	141,46	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³ .), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	143,81	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
2.3	ud Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/B/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	176,65	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.4	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	60,35	SESENTA EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.5	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	60,80	SESENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2.6	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	68,08	SESENTA Y OCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
2.7	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón en masa HM-20/B/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	74,59	SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.8	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa, de 110 mm. de diámetro, encolado. Colocado en zanja, sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	18,36	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.9	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa, de 120 mm. de diámetro, encolado. Colocado en zanja, sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	22,62	VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.10.	m. Conduc. cobre desnudo 35 mm2	6,19	SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1.1	<p>3. ESTRUCTURA</p> <p>Kg. Acero laminado S275 JO, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, placas de anclaje, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales y despuntes.</p>	1,52	UN EURO CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.1	<p>4 CUBIERTA</p> <p>m2 Cerramiento formado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.</p>	92,62	NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.1	<p>5 FACHADA Y PARTICIONES</p> <p>m2 Cerramiento formado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.</p>	92,62	NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.2	<p>m2 m2 Partición interior para la sectorización de salas sin refrigerar a ambos lados. Formada en la parte central por lana mineral entre guías metálicas de 80mm de espesor, certificado según norma europea de reacción al fuego UNE-EN 13501-1:2007 como A2-S1, d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90) y doble placa de yeso de 13mm cada placa. Totalmente instalado y terminado.</p>	35,45	TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.3	<p>m2 m2 Partición interior para la sectorización de salas refrigeradas a ambos lados. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8. Totalmente instalado y terminado. PARTICIONES INTERIORES R/NR</p>	159,50	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.4	m2 m2 Partición interior para la sectorización de una salas refrigerada por un lado y sin refrigerar por el otro. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm por la parte refrigerada y doble placa de yeso de 13 mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8.	159,50	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
5.5	m2 Falso techo registrable fomado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Segú n el EHE-08.	96,33	NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
6 CARPINTERÍA			
6.1	m2 Puerta basculante plegable accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío y chapa formando cuarterones; con cerco de angular metálico, provisto de una garra para anclaje a obra por metro lineal, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, totalmente instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno. (sin incluir recibido de albañilería).	120,36	CIENTO VEINTE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.2	ud Puerta enrollable de 2,50x2,30 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	2.202,44	DOS MIL DOSCIENTOS DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.3	ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 128x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1.433,13	MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6.4	m2 Puerta balconera de PVC, con hojas abatibles, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	253,96	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.5	ud Puerta balconera de PVC de 100x210 cm. de dos hojas abatibles, con arco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con paños inferiores ciegos, refuerzo interior de acero y doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 100x18 cm., persiana de PVC y recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	528,53	QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.6	ud Ventana de PVC de 140x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	461,52	CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.7	ud Ventana de PVC de 160 x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	492,75	CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7 INSTALACIONES			
7.1	ud Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexasión a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.	558,54	QUINIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.2	m. Tubería de polietileno reticulado, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	1,73	UN EURO CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.3	m. Tubería de polietileno reticulado, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	4,02	CUATRO EUROS CON DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.4	m. Tubería de polietileno reticulado, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	3,34	TRES EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7.5	m. Tubería de polietileno reticulado, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	5,31	CINCO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
7.6	m. Tubería de polietileno reticulado, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	7,10	SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
7.7	m. Tubería de polietileno reticulado, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	9,57	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.8	m. Tubería de polietileno reticulado, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	15,65	QUINCE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.9	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	277,50	DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
7.10	ud Plato de ducha acrílico, de escuadra, de 90x90 cm., con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, en color, incluso válvula de desagüe sifónica con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	329,96	TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.11	ud Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando.	369,26	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.12	ud Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	131,57	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.13	ud Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	706,96	SETECIENTOS SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.14	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	102,46	CIENTO DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.15	ud Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	624,09	SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
7.16	ud Fregadero de acero inoxidable, de 120x49 cm., de 2 senos y escurridor, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio superior y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	253,63	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.17	ud Suministro y colocación de grifería termostática para lavabo, (sin incluir el aparato sanitario), instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.	119,06	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
7.18	u Caldera de pellets fabricada en acero de alta calidad, de 29 kW de potencia, para el servicio de calefacción y compatible con sistemas de agua caliente sanitaria (A.C.S.), acumulación y sistemas solares, de alto rendimiento (87-89%). Equipada con panel de control con cronotermostato con mando a distancia (programador semanal-horario), modulador de consumo y selector de temperatura y kit de arranque automático. Posibilidad de acople a contenedor exterior (no incluido). Equipo conforme a UNE-EN 303-5; totalmente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de conexiones hidráulicas, eléctricas, piezas, materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje. Equipo con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011 e instalado según RITE y CTE DB HE.	4.370,98	CUATRO MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.19	ud Llave paso 1/2" calidad media	5,85	CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.20	ud Contador agua WP de 5" (125 mm.)	666,89	SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.20	u Elemento radiador de aluminio inyectado acoplable entre sí, de aproximadamente 450 mm de alto total (h), con una emisión calorífica según Norma U.N.E. EN-442 para un salto térmico AT=50°C de aprox. 80 kcal/h, para presión máxima de trabajo de 6 bar; modelo estándar, pintado en doble capa de secado al horno con acabado de pintura epoxi en blanco; equipado con llave de paso de 3/8" manual, detentor, tapones y purgador manual, así como de accesorios de montaje, reducciones, juntas y soportes; i/p.p. de medios auxiliares necesarios para su montaje y pintura de retoques. Elemento con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011, y conforme al RITE y CTE DB HE.	17,56	DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.21	m Tubería multicapa rígida, para conducciones de agua caliente y calefacción, compuesta por capa exterior de polietileno reticulado (PEX), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno reticulado (PEX). De diámetro 16 mm, conforme a Norma UNE 53961:2002. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.	3,33	TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
7.22	u Luminaria tipo "Farol Clásico", para colocar sobre poste de 60 mm de diámetro de acoplamiento, de fundición de aluminio, tuercas decorativas esféricas de latón y tornillería de acero inoxidable, en color negro texturado; difusor acrílico color hielo; grado de protección IP33 - IK09 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; lámpara de vapor de sodio alta presión 100W con equipo convencional y óptica viaria; altura de montaje recomendada de 4-5 m, para alumbrado de zonas ornamentales. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado, incluyendo replanteo, elementos de anclaje y conexionado.	506,14	QUINIENTOS SEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
7.23	u Luminaria industrial descarga hm 2oow	229,88	DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.24	u Regleta LED de superficie, con carcasa de plástico de moldeo por inyección y cierre de policarbonato, grado de protección IP20 / Clase II, según UNE-EN 60598. Con óptica haz medio (60°x120°), equipado con módulo LED y temperatura de color RGB, driver integrado; para iluminación interior. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje, y conexionado.	160,01	CIENTO SETENTA EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.25	u Bloque autónomo de emergencia, de superficie con zócalo enchufable, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP42 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102 y UNE 20392:1993; equipado con LEDs de 200 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	129,03	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
7.26	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	6,16	SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
7.27	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	7,35	SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.28	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	13,23	TRECE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
7.29	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	13,38	TRECE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.30	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 60 A. o una potencia de 30 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	13,38	TRECE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.31	u Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV) de 784x1026x338 mm, formado por los siguientes elementos: Envoltorio de poliéster reforzado con fibra de vidrio, tejadillo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoventilado con rejilla antiinsectos y cierre de triplección mediante llave triangular y bloqueo de candado.	1.082,97	MIL OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.32	ud Extintor polvo ABC 1 kg. pr.inc.	28,45	VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.33	ud Señal para equipo o medio de extinción manual de instalación de protección contra incendios (P.C.I.), fotoluminiscente, de Clase B (150 minicandelas); fabricada en aluminio, de dimensiones 297x210 mm (DIN-A4), conforme a UNE 23033-1 y UNE 23035:2003. Totalmente instalada. Visible a 10 m conforme al CTE DB SI-4.	9,32	NUEVE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
7.34	ud Roof-Top 31,800 kW	9.080,85	NUEVE MIL OCHENTA EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.35	ud u Caja general e protección incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrasoa de 100 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o inteior nicho mural. Formada por envolvemente con grado inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43-IK8 según UNE 20.324.2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintable, homologada por la compañía homologadora. Totalmente instalado y conexionado; REBT, ITC-BT-13.	380,07	TRESCIENTOS OCHENTA EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
8 EQUIPAMIENTO			
8.1 MOBILIARIO DE OFICINA			
8.1.1	ud Silla de oficina basculante con ruedas, brazos y cuerpo de la silla tapizado en tela de loneta gruesa n distintos colores. Especificaciones conforme INSHT, ADIMA y UNE-EN 1335.	437,91	CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
8.1.2	ud Cajonera para mesas de oficina.	1.084,14	MIL OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
8.1.3	ud Armario con estantes, puertas y 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado de haya, y medidas 183x30x91 cm.	1.466,68	MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.1.4	u Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado barnizado, de 72x152x71 cm.	1.798,01	MIL SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
8.1.5	u Estantería de dimensiones 198x92x47cm.	682,19	SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
8.2 MOBILIARIO			

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2.1	ud Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	4,84	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.2.2	ud Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	10,87	DIEZ EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.2.3	ud Portarollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	8,18	OCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
8.2.4	ud Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	37,90	TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
8.2.5	ud Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	26,75	VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.2.6	ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	33,86	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.2.7	ud Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	52,55	CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.2.8	ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	51,94	CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.2.9	ud Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	28,26	VEINTIOCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
8.2.10	ud Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	83,89	OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.2.11	ud Reposición de material de botiquín de urgencia.	62,98	SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.2.12	ud Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	14,78	CATORCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	8.3 BANCOS, MESAS Y PAPELERAS		
8.3.1	ud Silla dis.clásico de teka 0,68m	95,46	NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.3.2	ud Mesa circ.D=1,40 m. banco hexago	453,25	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
8.3.3	ud Papele.basc.reji.acer.poste 50 l	99,47	NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.3.4	ud Papel.basc.ch.ace.2 postes 115 l	128,75	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.3.5	ud Conten.basc.ch.ace.2 poste.240 l	196,81	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
9 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			
9.1 BALIZAS			
9.1.1	m. Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,04	CUATRO CÉNTIMOS
9.1.2	m. Banderola señalización reflect.	0,34	TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.1.3	ud Cono balizamiento estándar 70 cm	40,61	CUARENTA EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
9.1.4	ud Baliza luminosa intermitente	23,74	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.2	ud Caseta prefabricada durante 18 meses para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 4.480x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.	2.551,50	DOS MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
9.3	ud Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	83,89	OCHENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.4	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
9.5 E.P.I. PARA LA CABEZA			
9.5.1	ud Gafas protectoras homologadas	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
9.5.2	ud Semi-mascarilla 1 filtro	7,00	SIETE EUROS
9.5.3	ud Filtro antipolvo	1,85	UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.5.4	ud Juego tapones antiruido silicona	1,02	UN EURO CON DOS CÉNTIMOS
	9.6 E.P.I. PARA EL CUERPO		
9.6.1	ud Cinturón seguridad homologado	18,54	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.6.2	ud Cinturón seg. 2 ptos. amarre.	32,96	TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.6.3	ud Cinturón antilumbago	10,30	DIEZ EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
9.6.4	ud Cinturón portaherramientas	9,27	NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
9.6.5	m. Cuerda guía anticaída nylon 14mm	1,44	UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
9.6.6	ud Mono de trabajo poliéster-algod.	11,33	ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
9.6.7	ud Traje impermeable 2 p. P.V.C.	6,18	SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
9.6.8	ud Traje agua verde tipo ingeniero	15,45	QUINCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.6.9	ud Parka para frío	25,75	VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.6.10	ud Chaquetón neopreno reflectan.	138,91	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
9.6.11	ud Arnés amarre dors/torsal/lateral	92,25	NOVENTA Y DOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
9.6.12	ud Equipo arnés a. dorsal/tors/lat.	361,17	TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
	9.7 E.P.I. PARA LAS MANOS		
9.7.1	ud Par guantes lona fuerte/algodón	1,34	UN EURO CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.7.2	ud Par guantes de goma látex-antic.	1,85	UN EURO CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.8 E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS			
9.8.1	ud Par botas altas de agua (negras)	6,18	SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
9.8.2	ud Par botas c/puntera/plant. metál	18,54	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10 SOLDADOS Y ALICATADOS			
10.1	m2 Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	18,18	DIECIOCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
10.2	u Recubrimiento epoxi bicomponente con tonalidad de acabado mate MasterTop 1710 de BASF. Forma parte del sistema Polykit, en el que con un número limitado de componentes: Resina MasterTop A7 de BASF. Endurecedor MasterTop B7 de BASF. Y concentrado MasterTop 1200 X1 Especial de BASF. Combinados con distintos tipos de áridos, se consigue una amplia gama de recubrimientos para pavimentos. Aplicable en soportes sin barrera de vapor bajo la solera. Excelente adherencia. Una vez endurecido, es impermeable al agua y al anhídrido carbónico. Libre de disolventes. No necesita imprimación. Dispone de Marcado CE según UNE-EN 13813 bajo el nombre de MasterTop 1700 (A7/B7), sistema al que pertenece. Sin incluir formación ni aplicación.	48,67	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.3	m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	10,73	DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
11 URBANIZACIÓN EXTERIOR			
11.1	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	16,66	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

2. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO		
	1.1 MECÁNICAS		
1.1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,57 0,70 0,07	2,34
1.1.2	m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,05 0,52 0,02	0,59
1.1.3	m3 Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,72 2,62 0,10	3,44
1.1.4	m3 Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga. <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	8,27 0,25	8,52
	2 CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA		
2.1	m3 Hormigón en masa HM-20/B/40/1, de 20 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx.} árido 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de recalces de cimentación, incluso vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado, curado y colocado. Según EHE. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	67,43 9,48 60,43 4,12	141,46

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx.} 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³ .), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	13,84 3,71 122,07 4,19	143,81
2.3	ud Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/B/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	85,64 3,68 82,18 5,15	176,65
2.4	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	25,40 33,19 1,76	60,35
2.5	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	25,40 33,63 1,77	60,80
2.6	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/I, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	25,40 40,70 1,98	68,08

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.7	ud Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón en masa HM-20/B/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	25,40 3,86 43,16 2,17	74,59
2.8	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa, de 110 mm. de diámetro, encolado. Colocado en zanja, sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	4,20 13,63 0,53	18,36
2.9	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa, de 120 mm. de diámetro, encolado. Colocado en zanja, sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	4,20 17,76 0,66	22,62
2.10	m. Conduc. cobre desnudo 35 mm ² <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	6,01 0,18	6,19
3 ESTRUCTURA			
3.1 ACERO LAMINADO			
3.1.1	kg Kg Acero laminado S275 JO, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, placas de anclaje, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales y despuntes. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,48 0,04	1,52
4 CUBIERTA			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1	<p>m2 Cerramiento formado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,18 2,21 84,53 2,70</p>	92,62
5 FACHADA Y PARTICIONES			
5.1	<p>m2 Cerramiento formado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,18 2,21 84,53 2,70</p>	92,62
5.2	<p>m2 m2 Partición interior para la sectorización de salas sin refrigerar a ambos lados. Formada en la parte central por lana mineral entre guías metálicas de 80mm de espesor, certificado según norma europea de reacción al fuego UNE-EN 13501-1:2007 como A2-S1, d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90) y doble placa de yeso de 13mm cada placa. Totalmente instalado y terminado.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,13 4,88 23,41 1,03</p>	35,45

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.3	<p>m2 m2 Partición interior para la sectorización de salas refrigeradas a ambos lados. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 1 00mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8. Totalmente instalado y terminado. PARTICIONES INTERIORES R/NR</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,13 4,88 143,84 4,65</p>	159,50
5.4	<p>m2 m2 Partición interior para la sectorización de una salas refrigerada por un lado y sin refrigerar por el otro. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm por la parte refrigerada y doble placa de yeso de 13 mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,13 4,88 143,84 4,65</p>	159,50
5.5	<p>m2 Falso techo registrable fomado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así c como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>5,07 2,21 86,24 2,81</p>	96,33
6 CARPINTERÍA			
6.1	<p>m2 Puerta basculante plegable accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío y chapa formando cuarterones; con cerco de angular metálico, provisto de una garra para anclaje a obra por metro lineal, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, totalmente instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno. (sin incluir recibido de albañilería).</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>5,50 111,35 3,51</p>	120,36

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.2	<p>ud Puerta enrollable de 2,50x2,30 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>126,50 2.011,79 64,15</p>	2.202,44
6.3	<p>ud Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 128x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>13,37 1.378,02 41,74</p>	1.433,13
6.4	<p>m2 Puerta balconera de PVC, con hojas abatibles, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2,51 244,05 7,40</p>	253,96
6.5	<p>ud Puerta balconera de PVC de 100x210 cm. de dos hojas abatibles, con arco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con paños inferiores ciegos, refuerzo interior de acero y doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 100x18 cm., persiana de PVC y recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,69 506,45 15,39</p>	528,53
6.6	<p>ud Ventana de PVC de 140x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>6,69 441,39 13,44</p>	461,52

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.7	ud Ventana de PVC de 160 x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capitalizado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	7,53 470,87 14,35	492,75
7 INSTALACIONES			
7.1	ud Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexionado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	17,16 525,11 16,27	558,54
7.2	m. Tubería de polietileno reticulado, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,37 0,31 0,05	1,73
7.3	m. Tubería de polietileno reticulado, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,37 2,53 0,12	4,02
7.4	m. Tubería de polietileno reticulado, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,37 1,87 0,10	3,34

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.5	m. Tubería de polietileno reticulado, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,37 3,79 0,15	5,31
7.6	m. Tubería de polietileno reticulado, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,37 5,52 0,21	7,10
7.7	m. Tubería de polietileno reticulado, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,37 7,92 0,28	9,57
7.8	m. Tubería de polietileno reticulado, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,37 13,82 0,46	15,65
7.9	ud Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	44,24 225,18 8,08	277,50

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.10	ud Plato de ducha acrílico, de escuadra, de 90x90 cm., con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, en color, incluso válvula de desagüe sifónica con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	9,15 311,20 9,61	329,96
7.11	ud Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	10,30 348,20 10,76	369,26
7.12	ud Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	12,58 115,16 3,83	131,57
7.13	ud Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	12,58 673,79 20,59	706,96
7.14	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	14,87 84,61 2,98	102,46

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.15	ud Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2". <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	14,87 591,04 18,18	624,09
7.16	ud Fregadero de acero inoxidable, de 120x49 cm., de 2 senos y escurridor, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio superior y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	13,73 232,51 7,39	253,63
7.17	ud Suministro y colocación de grifería termostática para lavabo, (sin incluir el aparato sanitario), instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	3,43 112,16 3,47	119,06
7.18	u Caldera de pellets fabricada en acero de alta calidad, de 29 kW de potencia, para el servicio de calefacción y compatible con sistemas de agua caliente sanitaria (A.C.S.), acumulación y sistemas solares, de alto rendimiento (87-89%). Equipada con panel de control con cronotermostato con mando a distancia (programador semanal-horario), modulador de consumo y selector de temperatura y kit de arranque automático. Posibilidad de acople a contenedor exterior (no incluido). Equipo conforme a UNE-EN 303-5; totalmente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de conexiones hidráulicas, eléctricas, piezas, materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje. Equipo con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011 e instalado según RITE y CTE DB HE. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> 3 % Costes indirectos	180,72 4.062,95 127,31	4.370,98
7.19	ud Llave paso 1/2" calidad media <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	5,68 0,17	5,85

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.19.2	ud Contador agua WP de 5" (125 mm.) <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	647,47 19,42	666,89
7.20	u Elemento radiador de aluminio inyectado acoplable entre sí, de aproximadamente 450 mm de alto total (h), con una emisión calorífica según Norma U.N.E. EN-442 para un salto térmico AT=50°C de aprox. 80 kcal/h, para presión máxima de trabajo de 6 bar; modelo estándar, pintado en doble capa de secado al horno con acabado de pintura epoxi en blanco; equipado con llave de paso de 3/8" manual, detentor, tapones y purgador manual, así como de accesorios de montaje, reducciones, juntas y soportes; i/p.p. de medios auxiliares necesarios para su montaje y pintura de retoques. Elemento con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011, y conforme al RITE y CTE DB HE. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,26 14,79 0,51	17,56
7.21	m Tubería multicapa rígida, para conducciones de agua caliente y calefacción, compuesta por capa exterior de polietileno reticulado (PEX), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno reticulado (PEX). De diámetro 16 mm, conforme a Norma UNE 53961:2002. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,67 2,56 0,10	3,33
7.22	u Luminaria tipo "Farol Clásico", para colocar sobre poste de 60 mm de diámetro de acoplamiento, de fundición de aluminio, tuercas decorativas esféricas de latón y tornillería de acero inoxidable, en color negro texturado; difusor acrílico color hielo; grado de protección IP33 - IK09 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; lámpara de vapor de sodio alta presión 100W con equipo convencional y óptica viaria; altura de montaje recomendada de 4-5 m, para alumbrado de zonas ornamentales. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado, incluyendo replanteo, elementos de anclaje y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	11,44 479,96 14,74	506,14
7.23	u Luminaria industrial descarga hm 2oow <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	11,44 211,74 6,70	229,88

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.24	u Regleta LED de superficie, con carcasa de plástico de moldeo por inyección y cierre de policarbonato, grado de protección IP20 / Clase II, según UNE-EN 60598. Con óptica haz medio (60°x120°), equipado con módulo LED y temperatura de color RGB, driver integrado; para iluminación interior. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje, y conexionado. <i>3 % Costes indirectos</i>	4,68	160,61
7.25	u Bloque autónomo de emergencia, de superficie con zócalo enchufable, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP42 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102 y UNE 20392:1993; equipado con LEDs de 200 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,30 121,97 3,76	129,03
7.26	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,52 1,46 0,18	6,16
7.27	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,52 2,62 0,21	7,35
7.28	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,52 8,32 0,39	13,23
7.29	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm2. de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,52 8,47 0,39	13,38

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.30	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 60 A. o una potencia de 30 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,52 8,47 0,39	13,38
7.31	u Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV) de 784x1026x338 mm, formado por los siguientes elementos: Envolverte de poliéster reforzado con fibra de vidrio, tejadillo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoventilado con rejilla antiinsectos y cierre de triple acción mediante llave triangular y bloqueo de candado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	22,59 1.028,84 31,54	1.082,97
7.32	ud Extintor polvo ABC 1 kg. pr.inc. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	27,62 0,83	28,45
7.33	ud Señal para equipo o medio de extinción manual de instalación de protección contra incendios (P.C.I.), fotoluminiscente, de Clase B (150 minicandelas); fabricada en aluminio, de dimensiones 297x210 mm (DIN-A4), conforme a UNE 23033-1 y UNE 23035:2003. Totalmente instalada. Visible a 10 m conforme al CTE DB SI-4. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	9,05 0,27	9,32
7.34	ud Roof-Top 31,800 kW <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	158,13 8.658,23 264,49	9.080,85

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.35	ud u Caja general e protección incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrasoa de 100 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o inteior nicho mural. Formada por envolvemente con grado inflamabilidad según norma UNE -EN 60.439, grado de protección IP43-IK8 según UNE 20.324.2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintable, homologada por la compañía homologadora. Totalmente instalado y conexionado; REBT, ITC-BT-13. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	11,00 358,00 11,07	380,07
8 EQUIPAMIENTO			
8.1 MOBILIARIO DE OFICINA			
8.1.1	ud Silla de oficina basculante con ruedas, brazos y cuerpo de la silla tapizado en tela de loneta gruesa n distintos colores. Especificaciones conforme INSHT, ADIMA y UNE-EN 1335. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	5,16 420,00 12,75	437,91
8.1.2	ud ud Cajonera para mesas de oficina. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,56 1.050,00 31,58	1.084,14
8.1.3	ud Armario con estantes, puertas y 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado de haya, y medidas 183x30x91 cm. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	5,16 1.418,80 42,72	1.466,68
8.1.4	u Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado barnizado, de 72x152x71 cm. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	5,16 1.740,48 52,37	1.798,01
8.1.5	u Estantería de dimensiones 198x92x47cm. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	5,16 657,16 19,87	682,19

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	8.2 MOBILIARIO		
8.2.1	ud Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 3,68 0,14	4,84
8.2.2	ud Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 9,53 0,32	10,87
8.2.3	ud Portarollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 6,92 0,24	8,18
8.2.4	ud Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 35,78 1,10	37,90
8.2.5	ud Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 24,95 0,78	26,75
8.2.6	ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 31,85 0,99	33,86
8.2.7	ud Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 50,00 1,53	52,55

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.2.8	ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos). <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 49,41 1,51	51,94
8.2.9	ud Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos). <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	27,44 0,82	28,26
8.2.10	ud Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 80,43 2,44	83,89
8.2.11	ud Reposición de material de botiquín de urgencia. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	61,15 1,83	62,98
8.2.12	ud Espejo para vestuarios y aseos, colocado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,02 13,33 0,43	14,78
8.3 BANCOS, MESAS Y PAPELERAS			
8.3.1	ud Silla dis.clásico de teka 0,68m <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,68 90,00 2,78	95,46
8.3.2	U Mesa circ.D=1,40 m. banco hexago <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,68 437,37 13,20	453,25

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.3.3	ud Papele.basc.reji.acer.poste 50 l <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	96,57 2,90	99,47
8.3.4	ud Papel.basc.ch.ace.2 postes 115 l <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	125,00 3,75	128,75
8.3.5	ud Conten.basc.ch.ace.2 poste.240 l <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	191,08 5,73	196,81
9 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL			
BALIZAS			
9.1.1	m. Cinta balizamiento bicolor 8 cm. <i>Materiales</i>	0,04	0,04
9.1.2	m. Banderola señalización reflect. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,33 0,01	0,34
9.1.3	ud Cono balizamiento estándar 70 cm <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	39,43 1,18	40,61
9.1.4	ud Baliza luminosa intermitente <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	23,05 0,69	23,74

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.2	ud Caseta prefabricada durante 18 meses para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 4.480x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	2.477,18 74,32	2.551,50
9.3	ud Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,02 80,43 2,44	83,89
9.4	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,00 0,06	2,06
9.5 E.P.I. PARA LA CABEZA			
9.5.1	ud Gafas protectoras homologadas <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	2,00 0,06	2,06
9.5.2	ud Semi-mascarilla 1 filtro <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	6,80 0,20	7,00
9.5.3	ud Filtro antipolvo <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,80 0,05	1,85
9.5.4	ud Juego tapones antiruido silicona <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	0,99 0,03	1,02
9.6 E.P.I. PARA EL CUERPO			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.6.1	ud Cinturón seguridad homologado <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	18,00 0,54	18,54
9.6.2	ud Cinturón seg. 2 ptos. amarre. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	32,00 0,96	32,96
9.6.3	ud Cinturón antilumbago <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	10,00 0,30	10,30
9.6.4	ud Cinturón portaherramientas <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	9,00 0,27	9,27
9.6.5	m. Cuerda guía anticaída nylon 14mm <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,40 0,04	1,44
9.6.6	ud Mono de trabajo poliéster-algod. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	11,00 0,33	11,33
9.6.7	ud Traje impermeable 2 p. P.V.C. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	6,00 0,18	6,18
9.6.8	ud Traje agua verde tipo ingeniero <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	15,00 0,45	15,45
9.6.9	ud Parka para frío <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	25,00 0,75	25,75

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.6.10	ud Chaquetón neopreno reflectan. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	134,86 4,05	138,91
9.6.11	ud Arnés amarre dors/torsal/lateral <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	89,56 2,69	
9.6.12	ud Equipo arnés a. dorsal/tors/lat. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	350,65 10,52	361,17
9.7 E.P.I. PARA LAS MANOS			
9.7.1	ud Par guantes lona fuerte/algodón <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,30 0,04	1,34
9.7.2	ud Par guantes de goma látex-antic. <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	1,80 0,05	1,85
9.8 E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS			
9.8.1	ud Par botas altas de agua (negras) <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	6,00 0,18	6,18
9.8.2	ud Par botas c/puntera/plant. metál <i>Materiales</i> 3 % Costes indirectos	18,00 0,54	18,54
10 SOLDADOS Y ALICATADOS			

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.1	m2 Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	8,24 0,01 9,39 0,53	18,18
10.2	u Recubrimiento epoxi bicomponente con tonalidad de acabado mate MasterTop 1710 de BASF. Forma parte del sistema Polykit, en el que con un número limitado de componentes: Resina MasterTop A7 de BASF. Endurecedor MasterTop B7 de BASF. Y concentrado MasterTop 1200 X1 Especial de BASF. Combinados con distintos tipos de áridos, se consigue una amplia gama de recubrimientos para pavimentos. Aplicable en soportes sin barrera de vapor bajo la solera. Excelente adherencia. Una vez endurecido, es impermeable al agua y al anhídrido carbónico. Libre de disolventes. No necesita imprimación. Dispone de Marcado CE según UNE-EN 13813 bajo el nombre de MasterTop 1700 (A7/B7), sistema al que pertenece. Sin incluir formación ni aplicación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	7,87 39,38 1,42	48,67
10.3	m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,46 8,95 0,31	10,73
11 URBANIZACIÓN EXTERIOR			
11.1	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	2,28 13,90 0,49	16,66

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.1. ACCIONES MECÁNICAS				
1.1.1	m2. Desbroce y limpieza superficial del terreno, por medios mecánicos, con tala y retirada de árboles y arbustos, arrancado de tocones, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.			
		10.000,000	2,34	23.400,00
1.1.2	m2. Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		10.000,000	0,59	5.900,00
1.1.3	m3. Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.			
		540,000	3,44	1.857,60
1.1.4	m3. Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina, canon de vertedero, y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.			
		225,000	8,52	1.917,00

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.1	m3. Hormigón en masa HM-20/B/40/l, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. árido 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de recalces de cimentación, incluso vertido con grúa, encofrado y desencofrado, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	10,509	141,46	1.486,60
2.2	m3. Hormigón armado HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 40 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	166,742	143,81	23.979,17
2.3	Ud. Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/B/40/l, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	1,000	176,65	176,65
2.4	Ud. Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/l, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	7,000	60,35	422,45
2.5	Ud. Arqueta a pie de bajante registrable, de 40x40x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/l, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	2,000	60,80	121,60
2.6	Ud. Arqueta a pie de bajante registrable, de 60x60x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/40/l, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	7,000	68,08	476,56
2.7	Ud. Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón en masa HM-20/B/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	1,000	74,59	74,59

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.8	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa, de 110 mm. de diámetro, encolado. Colocado en zanja, sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	48,000	18,36	881,28
2.9	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa, de 120 mm. de diámetro, encolado. Colocado en zanja, sobre cama de arena de río 10 cm. de espesor, debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	71,000	22,62	1.606,02
2.10.	m. Conduc. cobre desnudo 35 mm ²	139,000	6,19	860,41

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 ESTRUCTURA

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ACERO LAMINADO				
3.	Kg. Acero laminado S275 JO, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, placas de anclaje, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales y despuntes.			
		17.699,600	1,52	26.903,39

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 CUBIERTA

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.1	<p>m2. Cerramiento formado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.</p>	1.080,000	92,62	100.029,60

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 FACHADA Y PARTICIONES

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.1	m2. Cerramiento formado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.							
	Fachada Norte	1	45,000		5,000	225,000		
	Fachada Sur	1	45,000		5,000	225,000		
	Fachada Este	1	12,000		5,000	60,000		
	Fachada Este superior	0,5	12,000		7,520	45,120		
	Fachada Oeste	1	12,000		5,000	60,000		
	Fachada Oeste superior	0,5	12,000		7,520	45,120		
	Medición real deduciendo huecos							
	Puertas principales	-2	2,000		3,000	-12,000		
	Puerta entrada personal	-1	1,280		2,180	-2,790		
	Ventana 1	-1	1,400		1,600	-2,240		
	Ventana 2	-7	1,600		1,400	-15,680		
						627,530	92,62	58.121,83
5.2	m2. Partición interior para la sectorización de salas sin refrigerar a ambos lados. Formada en la parte central por lana mineral entre guías metálicas de 80mm de espesor, certificado según norma europea de reacción al fuego UNE-EN 13501-1:2007 como A2-S1, d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90) y doble placa de yeso de 13mm cada placa. Totalmente instalado y terminado.							
	Fachada Norte- Sala de calidad	1	4,830		5,000	24,150		
	Fachada Este- Sala de calidad	1	4,830		5,000	24,150		
	Sala de calidad- Laboratorio	1	4,830		5,000	24,150		
	Fachada Este- Laboratorio	1	4,210		5,000	21,050		
	Laboratorio- Pasillo 3	1	4,830		5,000	24,150		
	Fachada- Pasillo 3	1	3,260		5,000	16,300		
	Fachada Oeste- Pasillo 3	1	2,030		5,000	10,150		
	Fachada Sur- Almacén de materias primas	1	9,830		5,000	49,150		
	Almacén de materias primas- Pasillo 3	1	9,830		5,000	49,150		
	Fachada Este- Almacén de materias primas	1	10,180		5,000	50,900		
	Almacén de materias primas- Sala de limpieza	1	10,180		5,000	50,900		
	Fachada Sur- Sala de limpieza	1	3,480		5,000	17,400		
	Sala de limpieza- Pasillo 3	1	2,370		5,000	11,850		
	Sala de limpieza- Sala de máquinas/ mantenimiento	1	10,180		5,000	50,900		
	Fachada Sur- Sala de máquinas/ mantenimiento	1	4,470		5,000	22,350		
	Sala de máquinas/ mantenimiento- Pasillo 3	1	4,470		5,000	22,350		

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
PRESUPUESTO

(Continúa...)

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 FACHADA Y PARTICIONES

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	m2 Particiones interiores							(Continuación...)
	Sala de máquinas/ mantenimiento- Aseo y vestuario femenino	1	6,050		5,000	30,250		
	Sala de máquinas/ mantenimiento- Comedor	1	4,000		5,000	20,000		
	Aseo/ Comedor- Pasillo 1, Pasillo 2	1	10,180		5,000	50,900		
	Pasillo 2- Aseos	1	7,850		5,000	39,250		
	Aseo y vestuario masculino- Pasillo 3	1	5,700		5,000	28,500		
	Aseo y vestuario masculino- Aseo de minusválidos	1	2,000		5,000	10,000		
	Aseo y vestuario masculino- Oficina	1	3,570		5,000	17,850		
	Aseo de minusválidos- Oficina	1	4,120		5,000	20,600		
	Aseo de minusválidos- Pasillo 1	1	2,000		5,000	10,000		
	Oficina- Sala de administración	1	4,120		5,000	20,600		
	Aseo de minusválidos/ Oficina/ Sala de administración- Pasillo 1	1	9,000		5,000	45,000		
	Pasillo 1- Sala de administración	1	2,200		5,000	11,000		
	Pasillo 1- Fachada Sur	1	10,600		5,000	53,000		
	Sala de administración- Almacén de material auxiliar	1	6,450		5,000	32,250		
	Fachada Sur- Almacén de material auxiliar	1	7,300		5,000	36,500		
	Fachada Oeste- Almacén de material auxiliar	1	6,450		5,000	32,250		
	Medición real deduciendo huecos							
	Puertas principales	-2	2,000		3,000	-12,000		
	Puerta entrada personal	-1	1,280		2,180	-2,790		
	Ventana 1	-1	1,400		1,600	-2,240		
	Ventana 2	-7	1,600		1,400	-15,680		
						894,290	35,45	31.702,58
5.3	m2 Partición interior para la sectorización de salas refrigeradas a ambos lados. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8. Totalmente instalado y terminado. PARTICIONES INTERIORES R/NR							
	Cámara de materias primas- Sala de obrador	1	9,690		5,000	48,450		
	Sala de obrador- Sala de elaboración	1	9,690		5,000	48,450		
	Sala de elaboración- Cámara de producto terminado	1	9,690		5,000	48,450		
						145,350	159,50	23.183,33

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 FACHADA Y PARTICIONES

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.4	4.6 m2 Partición interior para la sectorización de una salas refrigerada por un lado y sin refrigerar por el otro. Formado por un panel tipo sándwich, formado por núcleo aislante de espuma de poliuretano rígida de 40 kg/m3 en la parte central y revestimiento de acero galvanizado a ambos lados, con un espesor de 100mm por la parte refrigerada y doble placa de yeso de 13 mm. l/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado. Conforme a NTE-QTG-8.							
	Sala de calidad- Cámara de materias primas	1	3,800		5,000	19,000		
	Laboratorio- Cámara de materias primas	1	4,210		5,000	21,050		
	Pasillo 3- Cámara de materias primas	1	1,520		5,000	7,600		
	Fachada Norte- Cámara de materias primas	1	11,120		5,000	55,600		
	Pasillo 3- Cámara de materias primas	1	11,120		5,000	55,600		
	Fachada Norte- Sala de obrador	1	10,330		5,000	51,650		
	Pasillo 3- Sala de obrador	1	10,330		5,000	51,650		
	Fachada Norte- Sala de elaboración	1	6,010		5,000	30,050		
	Pasillo 3- Sala de elaboración	1	6,010		5,000	30,050		
	Fachada Norte- Cámara de producto terminado	1	12,260		5,000	61,300		
	Pasillo 3- Cámara de producto terminado	1	12,260		5,000	61,300		
	Fachada Oeste- Cámara de producto terminado	1	11,250		5,000	56,250		
	Pasillo 3- Sala de envasado	1	15,010		5,000	75,050		
	Sala de envasado- Sala de administración/ Almacén de material auxiliar	1	15,010		5,000	75,050		
	Aseo y vestuario masculino- Sala de envasado	1	3,660		5,000	18,300		
	Fachada Oeste- Sala de envasado	1	3,660		5,000	18,300		
						687,800	159,50	109.704,10
5.5	m2. Falso techo registrable fomado por m2 de fabricación, suministro y montaje de panel prefabricado autoportante de hormigón arquitectónico tipo PRE-HORQUISA de hormigón armado y vibrado HA 30, en base cemento blanco BLII/A-L 445 5R, áridos silicios de granulometría seleccionada, acabado liso y terminación liso salidop del molde, espesor total de 80 mm y con una resistencia la fuego de EI-60, i/biselado de 10x10mm de todos los vértices vistos. Con armadura interior de acero corrugado a base de mallazo B/500T, refuerzos perimetrales B/500S y celosías de rigidación, l/p.p de placass de acero S/275JR enbebidas con garrotas soldadas para su montaje en estructura y conexionado mediante angulares, casquillos y soldadura, así como protección de los elementos metálicos con dos manos de pintura antioxidante y replanteo, nivelación y aplomado de todas las piezas. Según el EHE-08.							
	Mediciones de áreas según plano de:							
	Sala de calidad	1	18,380			18,380		
	Laboratorio	1	20,380			20,380		
	Aseo y vestuarios femeninos	1	24,700			24,700		
	Comedor	1	16,260			16,260		
	Pasillo 2	1	12,820			12,820		
	Aseo y vestuario masculino	1	20,590			20,590		
	Aseo de minusválidos	1	8,300			8,300		
	Pasillo 1	1	23,630			23,630		
	Sala de administración	1	41,430			41,430		

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 FACHADA Y PARTICIONES

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						186,490	96,33	17.964,58

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 CARPINTERÍA

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.1	m2. Puerta basculante plegable accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío y chapa formando cuarterones; con cerco de angular metálico, provisto de una garra para anclaje a obra por metro lineal, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, totalmente instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno. (sin incluir recibido de albañilería).	3,000	120,36	361,08
6.2	Ud. Puerta enrollable de 2,50x2,30 m. construida con lamas de acero galvanizado de 0,6 mm. de espesor, guías laterales de chapa de acero galvanizado, transmisión superior realizada con tubo de acero de 60 mm. de diámetro, poleas de chapa, muelles de contrapeso de acero calibrado, operador electromecánico con freno, juego de herrajes, armario de maniobra equipado con componentes electrónicos, cerradura exterior, pulsador interior, equipo electrónico digital accionado a distancia, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).	10,000	2.202,44	22.024,40
6.3	Ud. Puerta de acceso a vivienda, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 128x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1,000	1.433,13	1.433,13
6.4	m2. Puerta balconera de PVC, con hojas abatibles, con marco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con refuerzos interiores de acero, doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzados y persiana de PVC, con recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	9,000	253,96	2.285,64
6.5	Ud. Puerta balconera de PVC de 100x210 cm. de dos hojas abatibles, con arco de PVC, cámara de evacuación y cerco interior de perfil de acero. Hojas con paños inferiores ciegos, refuerzo interior de acero y doble acristalamiento con vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca. Capialzado de PVC de 100x18 cm., persiana de PVC y recogedor. Herrajes de colgar y seguridad, i/vierteaguas. Totalmente instalada, sobre precerco de aluminio.	2,000	528,53	1.057,06
6.6	Ud. Ventana de PVC de 140x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	1,000	461,52	461,52

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 CARPINTERÍA

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
6.7	Ud. Ventana de PVC de 160 160x120 cm. de dos hojas oscilobatientes, con refuerzo interior de acero galvanizado, compuesta por cerco, hoja con doble acristalamiento de vidrio 4/12/4 con junta de goma estanca, herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, capialzado de PVC de 15 cm. clásico, persiana incorporada con láma de PVC, guías y recogedor, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.	7,000	492,75	3.449,25

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 INSTALACIONES

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.1	Ud. Contador general de agua de 2", colocado en la batería general y conexionado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera, de 50 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la batería general, ni la acometida.	1,000	558,54	558,54
7.2	m. Tubería de polietileno reticulado, de 16 mm. (1/2") de diámetro nominal, de baja densidad y para 6 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	575,300	1,73	995,27
7.3	m. Tubería de polietileno reticulado, de 25 mm. (1") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	414,360	4,02	1.665,73
7.4	m. Tubería de polietileno reticulado, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	182,630	3,34	609,98
7.5	m. Tubería de polietileno reticulado, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	355,890	5,31	1.889,78
7.6	m. Tubería de polietileno reticulado, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	630,630	7,10	4.477,47
7.7	m. Tubería de polietileno reticulado, de 50 mm. (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	156,870	9,57	1.501,25
7.8	m. Tubería de polietileno reticulado, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.	206,130	15,65	3.225,93

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 INSTALACIONES

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.9	Ud. Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 63 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.	1,000	277,50	277,50
7.10	Ud. Plato de ducha acrílico, de escuadra, de 90x90 cm., con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono con rociador regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, en color, incluso válvula de desagüe sifónica con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	2,000	329,96	659,92
7.11	Ud. Plato de ducha especial para minusválidos, en color blanco, con parrilla cromada de diseño antideslizante, de 90x90 cm., para ser instalada a ras de suelo, y con grifería mezcladora termostática, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe especial sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalado y funcionando.	2,000	369,26	738,52
7.12	Ud. Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 65x51 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	5,000	131,57	657,85
7.13	Ud. Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	1,000	706,96	706,96
7.14	Ud. Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de plástico con mecanismos, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, y asiento con tapa de plástico, con bisagras de nylon, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	4,000	102,46	409,84
7.15	Ud. Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	2,000	624,09	1.248,18

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 INSTALACIONES

Nº	DESCRIPCION	UDS	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ud. Fregadero de acero inoxidable, de 120x49 cm., de 2 senos y escurridor, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifería mezcladora monobloc, con caño giratorio superior y aireador, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		4,000	253,63	1.014,52
	Ud. Suministro y colocación de grifería termostática para lavabo, (sin incluir el aparato sanitario), instalada con llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y 1/2", funcionando.		4,000	119,06	476,24
	U. Caldera de pellets fabricada en acero de alta calidad, de 29 kW de potencia, para el servicio de calefacción y compatible con sistemas de agua caliente sanitaria (A.C.S.), acumulación y sistemas solares, de alto rendimiento (87-89%). Equipada con panel de control con cronotermostato con mando a distancia (programador semanal-horario), modulador de consumo y selector de temperatura y kit de arranque automático. Posibilidad de acople a contenedor exterior (no incluido). Equipo conforme a UNE-EN 303-5; totalmente instalada, probada y funcionando; i/p.p. de conexiones hidráulicas, eléctricas, piezas, materiales y medios auxiliares necesarios para su montaje. Equipo con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011 e instalado según RITE y CTE DB HE.				
	Ud. Llave paso 1/2" calidad media		1,000	4.370,98	4.370,98
	Ud. Contador agua WP de 5" (125 mm.)		4,000	5,85	23,40
			1,000	666,89	666,89
	U. Elemento radiador de aluminio inyectado acoplable entre sí, de aproximadamente 450 mm de alto total (h), con una emisión calorífica según Norma U.N.E. EN-442 para un salto térmico AT=50°C de aprox. 80 kcal/h, para presión máxima de trabajo de 6 bar; modelo estándar, pintado en doble capa de secado al horno con acabado de pintura epoxi en blanco; equipado con llave de paso de 3/8" manual, detentor, tapones y purgador manual, así como de accesorios de montaje, reducciones, juntas y soportes; i/p.p. de medios auxiliares necesarios para su montaje y pintura de retoques. Elemento con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011, y conforme al RITE y CTE DB HE.		164,000	17,56	2.879,84
	m. Tubería multicapa rígida, para conducciones de agua caliente y calefacción, compuesta por capa exterior de polietileno reticulado (PEX), capa intermedia de aluminio (Al) y capa interior de polietileno reticulado (PEX). De diámetro 16 mm, conforme a Norma UNE 53961:2002. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas (codos, tes, manguitos, etc) y p.p. de medios auxiliares. Conforme a RITE y CTE DB HS y HE.		72,930	3,33	242,86

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 INSTALACIONES

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.22	U. Luminaria tipo "Farol Clásico", para colocar sobre poste de 60 mm de diámetro de acoplamiento, de fundición de aluminio, tuercas decorativas esféricas de latón y tornillería de acero inoxidable, en color negro texturado; difusor acrílico color hielo; grado de protección IP33 - IK09 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; lámpara de vapor de sodio alta presión 100W con equipo convencional y óptica viaria; altura de montaje recomendada de 4-5 m, para alumbrado de zonas ornamentales. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, elementos de anclaje y conexionado.	11,000	506,14	5.567,54
7.23	u. Luminaria industrial descarga hm 2oow	20,000	229,88	4.597,60
7.24	u. Regleta LED de superficie, con carcasa de plástico de moldeo por inyección y cierre de policarbonato, grado de protección IP20 / Clase II, según UNE-EN 60598. Con óptica haz medio (60°x120°), equipado con módulo LED y temperatura de color RGB, driver integrado; para iluminación interior. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje, y conexionado.	28,000	160,61	4.497,08
7.25	u. Bloque autónomo de emergencia, de superficie con zócalo enchufable, carcasa de material autoextinguible y difusor opal, grado de protección IP42 - IK 07 / Clase II, según UNE-EN 60598-2-22, UNE-EN 50102 y UNE 20392:1993; equipado con LEDs de 200 lm, piloto testigo de carga LED verde, con 1 hora de autonomía, batería Ni-MH de bajo impacto medioambiental, fuente conmutada de bajo consumo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	1,000	129,03	129,03
7.26	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	895,840	6,16	5.518,37
7.27	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	17,270	7,35	126,93
7.28	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	34,710	13,23	459,21
7.29	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 50 A. o una potencia de 26 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	109,390	13,38	1.463,64

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 INSTALACIONES

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.30	m. Circuito de potencia para una intensidad máxima de 60 A. o una potencia de 30 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 25 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V. Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.	30,560	13,38	408,89
7.31	u. Armario de distribución para 2 bases tripolares verticales (BTV) de 784x1026x338 mm, formado por los siguientes elementos: Envoltorio de poliéster reforzado con fibra de vidrio, tejadillo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, autoventilado con rejilla antiinsectos y cierre de triple acción mediante llave triangular y bloqueo de candado.	1,000	1.082,97	1.082,97
7.32.1	Ud. Extintor polvo ABC 1 kg. pr.inc.	14,000	28,45	398,30
7.33.1	Ud. Señal para equipo o medio de extinción manual de instalación de protección contra incendios (P.C.I.), fotoluminiscente, de Clase B (150 minicandelas); fabricada en aluminio, de dimensiones 297x210 mm (DIN-A4), conforme a UNE 23033-1 y UNE 23035:2003. Totalmente instalada. Visible a 10 m conforme al CTE DB SI-4.	26,000	9,32	242,32
7.34.1	Ud. Roof-Top 31,800 kW	1,000	9.080,85	9.080,85
7.35.1	Ud. u Caja general e protección incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por envoltorio con grado inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43-IK8 según UNE 20.324.2004 ERRATUM y UNE-EN 50.102 CORR 2002 respectivamente, precintada, homologada por la compañía homologadora. Totalmente instalado y conexionado; REBT, ITC-BT-13.	1,000	380,07	380,07

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 EQUIPAMIENTO

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.1 MOBILIARIO DE OFICINA				
8.1.1	Ud. Silla de oficina basculante con ruedas, brazos y cuerpo de la silla tapizado en tela de loneta gruesa n distintos colores. Especificaciones conforme INSHT, ADIMA y UNE-EN 1335.	7,000	437,91	3.065,37
8.1.2	Ud. ud Cajonera para mesas de oficina.	1,000	1.084,14	1.084,14
8.1.3	Ud. Armario con estantes, puertas y 4 entrepaños fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado de haya, y medidas 183x30x91 cm.	1,000	1.466,68	1.466,68
8.1.4	U. Mesa de despacho fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado barnizado, de 72x152x71 cm.	1,000	1.798,01	1.798,01
8.1.5	U. Estantería de dimensiones 198x92x47cm.	1,000	682,19	682,19
8.2 MOBILIARIO				
8.2.1	Ud. Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	1,000	4,84	4,84
8.2.2	Ud. Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	1,000	10,87	10,87
8.2.3	Ud. Portarollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	1,000	8,18	8,18
8.2.4	Ud. Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).	1,000	37,90	37,90
8.2.5	Ud. Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	1,000	26,75	26,75
8.2.6	Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	1,000	33,86	33,86

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 EQUIPAMIENTO

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
8.2.7	Ud. Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	1,000	52,55	52,55
8.2.8	Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	1,000	51,94	51,94
8.2.9	Ud. Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	1,000	28,26	28,26
8.2.10	Ud. Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,000	83,89	83,89
8.2.11	Ud. Reposición de material de botiquín de urgencia.	1,000	62,98	62,98
8.2.12	Ud. Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	1,000	14,78	14,78
BANCOS, MESAS Y PAPELERAS				
	Ud. Silla dis.clásico de teka 0,68m	16,000	95,46	1.527,36
	U. Mesa circ.D=1,40 m. banco hexago	1,000	453,25	453,25
	Ud. Papele.basc.reji.acer.poste 50 l	2,000	99,47	198,94
	Ud. Papel.basc.ch.ace.2 postes 115 l	4,000	128,75	515,00
	Ud. Contn.basc.ch.ace.2 poste.240 l	2,000	196,81	393,62

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
BALIZAS				
	m. Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	1,000	0,04	0,04
	m. Banderola señalización reflect.	6,000	0,34	2,04
	Ud. Cono balizamiento estándar 70 cm	35,000	40,61	1.421,35
	Ud. Baliza luminosa intermitente	6,000	23,74	142,44
	Ud. Caseta prefabricada durante 18 meses para contener un transformador, de dimensiones exteriores (largoxanchoxalto) 4.480x2.380x3.045 mm., formado por: envolvente de hormigón armado vibrado, compuesto por una parte que comprende el fondo y las paredes incorporando puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo, estando unidas las armaduras del hormigón entre sí y al colector de tierra. Las puertas y rejillas presentarán una resistencia de 10 kilo-ohmios respecto a la tierra de la envolvente. Pintado con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en techos, puertas y rejillas. Incluso alumbrado normal y de emergencia, elementos de protección y señalización como: banquillo aislante, guantes de protección y placas de peligro de muerte en los transformadores y accesos al local.	1,000	2.551,50	2.551,50
	Ud. Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,000	83,89	83,89
	Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,000	2,06	2,06
E.P.I. PARA LA CABEZA				
	Ud. Gafas protectoras homologadas	12,000	2,06	24,72
	Ud. Semi-mascarilla 1 filtro	12,000	7,00	84,00
	Ud. Filtro antipolvo	12,000	1,85	22,20
	Ud. Juego tapones antiruido silicona	24,000	1,02	24,48

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E.P.I. PARA EL CUERPO				
9.6.1	Ud. Cinturón seguridad homologado	4,000	18,54	74,16
9.6.2	Ud. Cinturón seg. 2 ptos. amarre.	4,000	32,96	131,84
9.6.3	Ud. Cinturón antilumbago	4,000	10,30	41,20
9.6.4	Ud. Cinturón portaherramientas	4,000	9,27	37,08
9.6.5	M.. Cuerda guía anticaída nylon 14mm	4,000	1,44	5,76
9.6.6	Ud. Mono de trabajo poliéster-algod.	4,000	11,33	45,32
9.6.7	Ud. Traje impermeable 2 p. P.V.C.	12,000	6,18	74,16
9.6.8	Ud. Traje agua verde tipo ingeniero	4,000	15,45	61,80
9.6.9	Ud. Parka para frío	6,000	25,75	154,50
9.6.10	Ud. Chaquetón neopreno reflectan.	2,000	138,91	277,82
9.6.11	Ud. Arnés amarre dors/torsal/lateral	4,000	92,25	369,00
9.6.12	Ud. Equipo arnés a. dorsal/tors/lat.	4,000	361,17	1.444,68

PROYECTO DE INDUSTRIA DE PRODUCTOS CÁRNICOS ELABORADOS EN EL MUNICIPIO DE VILLANGÓMEZ (BURGOS)
PRESUPUESTO

E.P.I. PARA LAS MANOS

Ud. Par guantes lona fuerte/algodón

12,000

1,34

16,08

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ud. Par guantes de goma látex-antic.			
		12,000	1,85	22,20
	E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS			
	Ud. Par botas altas de agua (negras)			
		12,000	6,18	74,16
	Ud. Par botas c/puntera/plant. metál			
		12,000	18,54	222,48

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 SOLDADOS Y ALICATADOS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LARGO	ANCHO	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.1	m2. Alicatado con azulejo color 15x15 cm. 1ª, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
	Mediciones de área según plano de:							
	Aseo minusválidos	1	8,300			8,300		
	Aseo y vestuario femenino	1	24,700			24,700		
	Aseo y vestuario masculino	1	20,590			20,590		
	Comedor	1	16,260			16,260		
						69,850	18,18	1.269,87
10.2	u. Recubrimiento epoxi bicomponente con tonalidad de acabado mate MasterTop 1710 de BASF. Forma parte del sistema Polykit, en el que con un número limitado de componentes: Resina MasterTop A7 de BASF. Endurecedor MasterTop B7 de BASF. Y concentrado MasterTop 1200 X1 Especial de BASF. Combinados con distintos tipos de áridos, se consigue una amplia gama de recubrimientos para pavimentos. Aplicable en soportes sin barrera de vapor bajo la solera. Excelente adherencia. Una vez endurecido, es impermeable al agua y al anhídrido carbónico. Libre de disolventes. No necesita imprimación. Dispone de Marcado CE según UNE-EN 13813 bajo el nombre de MasterTop 1700 (A7/B7), sistema al que pertenece. Sin incluir formación ni aplicación.							
						1.010,150	48,67	49.164,00
10.3	m2. Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.							
						1.080,000	10,73	11.588,40

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 11 URBANIZACIÓN EXTERIOR

Nº	DESCRIPCION	ALTO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.1	m2. Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ia, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.		10.000,000	16,66	166.600,00

4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN POR CAPITULOS

Capítulo 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	33.074,60
Capítulo 2 CIMENTACIÓN, SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA	30.085,33
Capítulo 3 ESTRUCTURA	26.903,39
Capítulo 4 CUBIERTA	100.029,60
Capítulo 5 FACHADA Y PARTICIONES	240.676,42
Capítulo 6 CARPINTERÍA	31.072,08
Capítulo 7 INSTALACIONES	62.583,36
Capítulo 8 EQUIPAMIENTO	11.601,36
Capítulo 9 SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	7.410,96
Capítulo 10 SOLDADOS Y ALICATADOS	62.022,27
Capítulo 11 URBANIZACIÓN EXTERIOR	166.600,00

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	772.059,37
--	-------------------

El presupuesto de ejecución material asciende a la expresada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y DOS MIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA SIETE CÉNTIMOS.

14% de gastos generales.	108088,31€
6% de beneficio industrial.	46323,56€
<hr/>	
Suma.	926471,24€
21% IVA.	194558,96€

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.	1121030,20€
---	--------------------

PRESUPUESTOS POR EQUIPOS Y MAQUINARIA

Equipos y maquinaria.	116650€
21% IVA.	24496,50€
<hr/>	
Total presupuesto por equipos y maquinaria.	141146,50€

Honorarios de ingeniero

Proyecto	2,00% sobre PEM.	15441,18€
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto.	3242,64€€
	Total honorarios de Proyecto.	18638,82€
Dirección de obra	2,00% sobre PEM.	15441,18€
IVA 21%	sobre honorarios de dirección de obra.	3242,64€
	Total honorarios de dirección de obra.	18638,82€
	TOTAL HONORARIOS DE INGENIERO.	37367,64€

Honorarios de Seguridad y Salud

Coordinador de Seguridad y Salud y elaboración del Estudio de Seguridad y Salud.	2,00% sobre PEM.	15441,18€
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra.	3242,64€
	Total honorarios de Seguridad y Salud.	18638,82€
	Total honorarios.	56051,40€
	Total presupuesto para conocimiento del promotor.	1318228,16€

El presupuesto total para conocimiento del promotor asciende a la expresada cantidad de (1318228,16€) UN MILLÓN TRESCIENTOSDIECIOCHOMIL DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS

