



---

**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 loncheado en  
Magaz de Pisuerga (Palencia)**

**Alumno: Diego Ayuso Fuentes  
Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel**

**Julio 2021**

# **ÍNDICE GENERAL**

DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO II. PLANOS

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

# **DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS**

## ÍNDICE DOCUMENTO I. MEMORIA

Memoria.

Anejo 1: Estudio de alternativas

Anejo 2: Ficha urbanística

Anejo 3: Estudio de mercado

Anejo 4: Ingeniería del proceso

Anejo 5: Estudio geotécnico

Anejo 6: Ingeniería de las obras

Anejo 7: Saneamiento

Anejo 8: Fontanería

Anejo 9: Iluminación y electricidad

Anejo 10: Refrigeración

Anejo 11: Instalación de aire comprimido.

Anejo 12: Programación para la ejecución de la obra

Anejo 13: Estudio de seguridad contra incendios

Anejo 14: Estudio de protección contra el ruido

Anejo 15: Estudio de eficiencia energética

Anejo 16: Gestión de residuos

Anejo 17: Control de calidad de las obras

Anejo 18: Estudio económico

Anejo 19: Justificación de Precios

Anejo 20: Estudio de Seguridad y Salud

# **DOCUMENTO I. MEMORIA**

## ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.	Objeto del proyecto .....	1
2.	Agentes .....	1
3.	Naturaleza del proyecto .....	1
4.	Emplazamiento .....	1
5.	Antecedentes.....	2
5.1.	Motivación del proyecto .....	2
5.2.	Estudios previos .....	2
6.	Bases del proyecto .....	3
6.1.	Directrices del proyecto.....	3
7.	Justificación de la solución adoptada .....	4
8.	Ingeniería del proyecto.....	5
8.1.	Ingeniería del proceso.....	5
8.2.	Ingeniería del diseño.....	9
8.3.	Ingeniería de las obras.....	12
9.	Memoria constructiva .....	17
10.	Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación.....	18
11.	Programación de las obras.....	22
12.	Puesta en marcha del proyecto .....	23
13.	Estudio económico .....	23
14.	Resumen del presupuesto.....	24

# MEMORIA

## 1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto el diseño y construcción de una industria cárnica ubicada en el polígono de Magaz de Pisuergra, destinada a la elaboración loncheados envasados a partir de piezas de elaborados curados, así como definir y justificar, técnica y económicamente, las obras e instalaciones necesarias para que pueda desarrollarse dicha actividad. Asimismo, el presente proyecto ha de servir como documento administrativo para su presentación ante los organismos competentes, al objeto de recabar de los mismos las ayudas financieras necesarias para su ejecución, en lo que respecta a subvenciones a fondo perdido.

## 2. Agentes

El promotor de la creación de esta industria Don Jaime Ayuso Ortega. Por encargo de dicho promotor, el alumno de la titulación del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Diego Ayuso Fuentes, se encargará de la redacción del proyecto de construcción de la planta de elaboración de jamones blancos curados, teniendo en cuenta el cumplimiento de la Normativa legal vigente.

Los agentes destinados a la dirección y ejecución de la obra serán nombrados por el promotor.

## 3. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto tiene como objeto la realización y puesta en marcha de una fábrica de elaboración de productos envasados, como son embutidos loncheados, con capacidad para procesar 1.200.000 kg al año.

Se describirá completamente la inversión tanto desde el punto de vista técnico, como planos y procesos productivos, como desde el punto de vista económico, detallando igualmente el cumplimiento de la normativa legal vigente

## 4. Emplazamiento

La industria se ubicará en la PARCELA N°92 - manzana 6, del Polígono Industrial, en el municipio de Magaz de Pisuergra (Palencia). La parcela cuenta con una superficie de 5.251 m<sup>2</sup> y se encuentra a 843 m sobre el nivel del mar. El Polígono Industrial se localiza en el municipio de Magaz de Pisuergra, en la provincia de Palencia, comunidad autónoma de Castilla y León, España (*Plano 01: Localización y situación*).

Los datos catastrales de la parcela y del inmueble son los siguientes:

- Referencia catastral: 0090901UM8409S0001HA
- Situación: PARCELA N°92 - manzana 6, del Polígono Industrial de Magaz de Pisuergra.
- Superficie gráfica: 5.251 m<sup>2</sup>
- Clase: Urbano
- Uso principal: Suelo sin edificar

El municipio de Magaz se encuentra a 13 km al sureste de la capital de provincia.

Al Polígono Industrial de dicha localidad se puede acceder:

Desde Valladolid por la Autovía A-62, con la incorporación final a la Autovía A-610, y de Aranda por la regional CL-619, de manera que la comunicación con el servicio de proveedores está perfectamente favorecida.

Desde Palencia por la autovía A-610

La situación exacta de la parcela se muestra detalladamente en el Documento *II. Planos*, en los planos 1 y 2, de localización y emplazamiento, respectivamente.

## **5. Antecedentes**

### **5.1. Motivación del proyecto**

El promotor decide realizar el presente proyecto por varios motivos, aunque el principales el deseo por parte del promotor de llevar a cabo la redacción del presente proyecto se debe al gran auge que ha sufrido el consumo de productos cárnicos rápida y cómodamente, en cualquier lugar y espacio de tiempo, además de la mayor conservación del producto terminado. Algunas de las motivaciones que le han hecho finalmente tomar la decisión son las siguientes:

- Apuesta por un producto de elevada calidad, poco procesado y que contribuye al mantenimiento de una dieta saludable.
- Gran valoración del producto a nivel nacional como internacional. Abastecimiento de su propio comercio ubicado en el mismo municipio, a minoristas locales, además de a grandes superficies comerciales y a otros países (exportación).
- Ofrecer empleo a los vecinos del municipio y/o atraer empleados al núcleo rural, favoreciendo su desarrollo económico.
- Analizar y valorar una posible ampliación de la industria e implantación de nuevos procesos productivos de diferentes elaborados cárnicos.
- Interés por aportar un valor añadido a los productos cárnicos de la sala de despiece situada en las proximidades de nuestra industria, y evitar de este modo pérdidas de valor.

### **5.2. Estudios previos**

Para la realización del presente proyecto se han consultado y realizado previamente:

- Estudio geotécnico
- Estudio de mercado
- Descripción y evaluación de alternativas
- Análisis de obras previstas en el proyecto
- Instalaciones de, saneamiento, fontanería, electricidad, etc.
- Ficha urbanística
- Planos de localización, situación y emplazamiento
- Estudio de viabilidad económica
- Legislación



- Documentación catastral
- Normativa municipal
- Información sobre el proceso productivo

## **6. Bases del proyecto**

### **6.1. Directrices del proyecto**

#### **6.1.1. Finalidad del proyecto**

Los fines del presente proyecto son:

- Cubrir todas las necesidades y condicionantes impuestos por el promotor.
- Perspectivas de comercialización del producto a nivel nacional y en un futuro cercano en la Unión Europea.
- Creación de 40 puestos de trabajo
- Elegir las distintas alternativas cuyo fin lleve a que la actividad sea lo más rentable posible para la promotora.

#### **6.1.2. Condicionantes del promotor**

Los condicionantes que ha impuesto la promotora, y se deben llevar a cabo son los siguientes:

- Ubicación de la industria de elaboración de loncheados envasados en la PARCELA Nº92 - manzana 6, del Polígono Industrial, en el municipio de Magaz de Pisuerga (Palencia), la cual se encuentra ya en posesión de la promotora.
- La promotora desea elaborar un producto de elevada calidad, de la manera más óptima posible, con el empleo de la tecnología necesaria, dar servicio a terceras empresas de productos curados, a nivel provincial, nacional e internacional.
- Implantación de una industria con posibilidades de ampliación futura, compatible con el medio ambiente y con una capacidad de procesado inicial de 1.200.000 kg de embutidos o, visto de otra forma, producir alrededor de 8 millones de envases a lo largo de todo el año.
- La construcción de la industria debe respetar los tiempos estimados de obra, garantizar la seguridad y salud de las personas encargadas y cumplir con la normativa vigente.
- Dotar al municipio de Magaz y a la comarca de una nueva empresa que ayude a crear empleo, fijar población y desarrollar la economía de la zona.
- Conseguir la máxima rentabilidad maximizando beneficios y minimizando los costes, en la medida de lo posible.

#### **6.1.3. Condicionantes legales**

Se han tenido en cuenta las normas recogidas en el Plan Parcial de Magaz en la provincia de Palencia.

La parcela objeto del proyecto se ubica en suelo urbano consolidado con planeamiento incorporado para uso industrial. Este tipo de suelo corresponde con aquel destinado a los establecimientos para la transformación de primeras materias

primas, incluso envasado, transporte y distribución, así como las funciones que complementan la actividad industrial propiamente dicha.

Otros usos compatibles con el industrial son aquellos que incluyen actividades no específicamente industriales, como almacenes, laboratorios, centros informáticos, así como la venta y distribución de los productos correspondientes. Las condiciones de edificación se reflejan en el "ANEJO 2: FICHA URBANÍSTICA".

#### **6.1.4. Condicionantes ambientales**

##### **Clima**

No tienen incidencia sobre la actividad realizada en la industria por lo tanto no se tienen en cuenta. Únicamente se tiene en cuenta para el cálculo de las máquinas frigoríficas utilizadas en las cámaras de materia prima (anejo 10:"CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN)

La temperatura media anual es de 11,25°C, y las precipitaciones son del orden de 400 litros/año. La información necesaria para este estudio climático ha sido obtenida del observatorio situado en el mismo municipio.

A la vista de los resultados del estudio climático, podemos concluir que el clima de la zona permitirá que la actividad laboral y la proyección de las obras se ejecuten con normalidad, siempre y cuando se tengan en cuenta las peculiaridades climatológicas en el diseño de las instalaciones y la ingeniería de las obras.

##### **Suelo**

De la realización del estudio geotécnico, desarrollado en el *Anejo 5. Informe geotécnico*, se extrae que el suelo en su gran medida es franco arcilloso y presenta una cobertera vegetal con una potencia estimada de 0,00-0,40 m aproximadamente.

El terreno es adecuado para la construcción de la industria proyectada, y que la capacidad portante del mismo es 0,30 N/mm<sup>2</sup>.

#### **6.1.5. Situación actual**

La parcela en la que se va a edificar la industria se sitúa en el Polígono Industrial "de Magaz de Pisuergra (Palencia), el cual está clasificado como suelo sin edificar de uso industrial. No existe ninguna edificación en el emplazamiento por lo que no será necesario realizar operaciones de demolición.

La parcela dispone de los siguientes servicios:

- abastecimiento de agua
- red de saneamiento
- red viaria
- red de energía eléctrica
- alumbrado público
- telecomunicaciones

### **7. Justificación de la solución adoptada**

Para el diseño de este proyecto se han tenido en cuenta los siguientes aspectos.

Se ha realizado un estudio de alternativas detallado en el *Anejo 1. Estudio de alternativas*, en el cual se desarrollan diferentes opciones relativas al proyecto para

facilitar la toma de decisiones buscando la mejor solución. Para ello se ha utilizado el método de análisis multicriterio.

A continuación, se describen de forma breve las distintas alternativas elegidas:

- Alternativa respecto a la ubicación de la industria: se prefiere la parcela ubicada en el Polígono Industrial de Magaz de Pisuergra (Palencia), debido a las mejores opciones de coste, acceso, toma a los servicios públicos, transporte de la materia prima y ampliación.
- Alternativa de salas de loncheado separadas: se opta por la disposición de 2 líneas en cada sala de loncheado debido al menor ruido, menos estrés provocado en el trabajador y la mayor facilidad para evitar contaminación cruzada entre diferentes producciones.
- Alternativa respecto al nivel de producción anual: se ha decidido tener una producción media inicialmente, según los dos criterios tomados: la inversión inicial que supone la implantación de la industria y las mejores opciones de salida a mercado del producto final.
- Alternativas de los materiales de construcción: se concluye que el acero estructurales óptimo.
- Alternativa respecto a la distribución de los pilares: la estructura estará formada por pórticos con pilares intermedios de acero, coincidentes con parte del cerramiento interior de la nave, al mejorar su comportamiento al emplear pilares de menor tamaño y suponer un coste económico menor.

## 8. Ingeniería del proyecto

### 8.1. Ingeniería del proceso

La industria que se va a proyectar se va a destinar a la producción de envases de loncheados curados, elaborados a partir de piezas de embutido proporcionadas por el propio cliente al que se va a dar el servicio

Toda la información relativa al proceso productivo que se llevará a cabo en la industria se presenta detalladamente en el *Anejo 4. Ingeniería del proceso* del presente proyecto.

#### 8.1.1. Plan productivo

La industria se destinará a la producción de 31.000 envases. Se elaborarán envases de tres tipos que se van a producir según sea la presentación requerida por el pedido del cliente

Los tres tipos serán basados en la rigidez del envase:

- Flexible
- Rígido
- Skin

La rigidez se obtiene en medida de el grosor de la bobina de termoformado de fondo (sobretudo) y de tapa, de la profundidad que se le vaya a dar al envase o de la temperatura y velocidad de formado, esta última en menor medida.

La producción industrial se desarrolla en un calendario semanal de lunes a viernes, con un horario de ocho horas de trabajo de 08:00 a 13:00 por la mañana y de 16:00 a 19:00 por la tarde. Se estiman 250 días laborales, al excluir los fines de semana y

festivos anuales.

### **8.1.2. Materias primas, auxiliares, de envasado y producto final**

#### **8.1.2.1. Materia prima**

La materia prima en el caso de esta industria no es el alimento en sí, ya que en todo momento es propiedad del cliente.

Se considera materia prima el plástico de las bobinas para formar los envases.

En el anejo 4 describe las características de esta y las diferentes formas de ser empleadas para conseguir el producto final.

#### **8.1.2.2. Materias auxiliares**

- Piezas de producto curado
- Etiquetas: para el envase en la tapa o fondo, dependiendo del pedido, con información nutricional y/o información comercial
- Cajas de cartón
- Acido láctico: Se emplea para impedir los fenómenos de oxidación, por seguridad alimentaria, en algunos productos poco curados durante la espera a ser loncheados y para desinfectar las zonas donde van a ser apoyados durante dicha espera o moldeado

#### **8.1.2.3. Materias de expedición**

Para el acondicionamiento y embalaje del producto terminado se emplean:

- Etiquetas: colocadas las cajas de cartón encima del palé, donde se mostrara toda la información acerca del producto terminado y su logística.

### **8.1.3. Descripción del proceso productivo**

El diagrama de flujo del proceso productivo nos ayuda a entender el seguimiento que lleva la materia prima desde que entra a la industria hasta que sale como producto terminado. Nos informa de donde se encuentra en cada punto del proceso productivo la materia prima, la operación que debe desempeñar, en qué condiciones y el tiempo aproximado de su duración. Este método ayuda a que el producto avance favorablemente, sin retrasos ni esperas, rentabilizando el funcionamiento de la industria.

La descripción detallada de cada una de las operaciones que forman parte del proceso productivo se describe en el *Anejo 4. Ingeniería del proceso*.

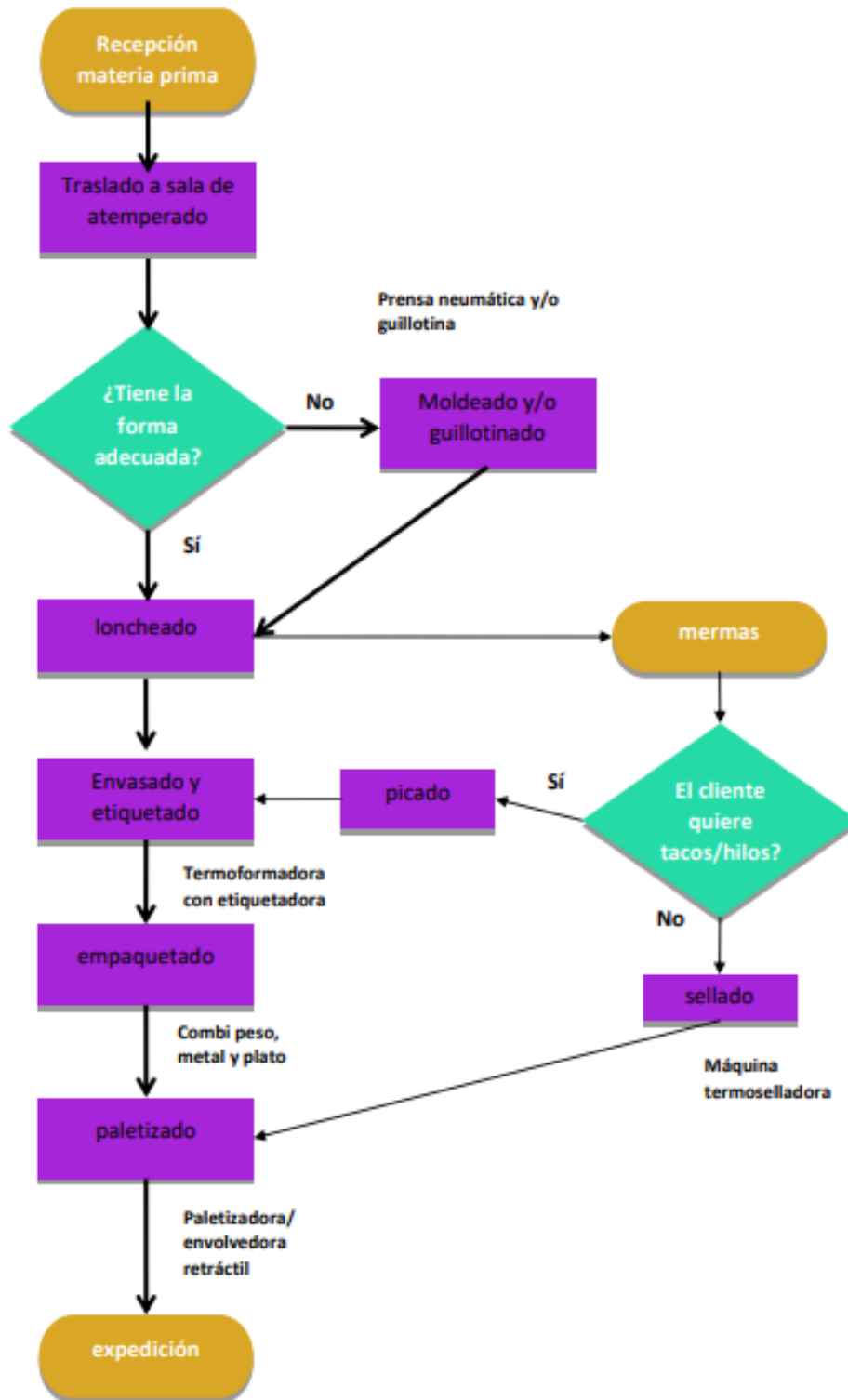


Ilustración 1. Diagrama de flujo del proceso productivo del jamón blanco curado

#### **8.1.4. Maquinaria**

A continuación, se muestra la maquinaria necesaria para el desarrollo del proceso productivo de la industria. Las características técnicas de la maquinaria se exponen detalladamente en el Anejo 4. Ingeniería del proceso.

A efectos de maquinaria y dimensionado se consideran materias primas a los productos cárnicos, debido a que es lo habitual, para la mejor y lógica comprensión

- **Almacén de materia prima**
  - Carros con baldas
  - Basculas industriales para pesaje e inventariado
- **Almacén de materias auxiliares**
  - Estanterías industriales para bobinas
  - Máquina apiladora
  - Traspaletas o toros mecánicos
- **Sala de productos y utensilios de limpieza**
  - Estantería metálica
- **Obrador**
  - Mesas de trabajo: las que a su vez presentan un medidor de pH y temperatura, cuchillos, afiladores y portacuchillos.
  - Moldeadora o prensa neumática
  - Guillotina
  - Picadora
- **Lavadero**
  - Vaporeta
- **Salas de loncheado**
  - Loncheadoras
  - Termoformadoras con etiquetadora incorporada
  - Termoselladora
- **Área de empaquetado**
  - Alineadores de envases
  - Detectores de metales
  - Básculas discriminadoras de peso
  - Etiquetadoras
  - Plato giratorio
  - Europalets
  - Transpaletas

- **Acondicionamiento y expedición**

- Mesa de trabajo
- Báscula

### **8.1.5. Personal**

El equipo de trabajo necesario para el funcionamiento de industria productora de jamones curados es el siguiente:

- **Directora general:** la promotora y dueña de la industria se encargará de los aspectos económicos-financieros, de administración y gestión, y todo lo relacionado con la gestión de ventas y marketing del producto.

También se encargara de establecer acuerdos con los proveedores de materias primas y realizar su control cuando se reciban; controlar las operaciones realizadas en las condiciones requeridas

- **Encargado de producción:** será el responsable de controlar el proceso, desde que entra la materia prima hasta que sale el producto terminado.
- **Operarios:** la empresa dispondrá de 34 operarios encargados del acopio de materia prima y materias auxiliares en los almacenes, las operaciones manuales a desempeñar en el proceso de elaboración, el transporte a las diferentes zonas y máquinas del área de producción durante la transformación del producto y del acondicionamiento y etiquetado del producto terminado para su expedición.
- **Técnico de calidad:** valorar las pruebas de calidad y cata del producto terminado; supervisar su expedición; y vigilar el cumplimiento del plan de limpieza y desinfección de la fábrica.
- **Mantenimiento:** La persona encargada del mantenimiento realizará las tareas del mantenimiento de la maquinaria e instalaciones.
- **Equipo de limpieza externa:** para realizar una higienización de todas las instalaciones, máquinas y utensilios una vez a la semana, tras acabar la última jornada semanal de producción.

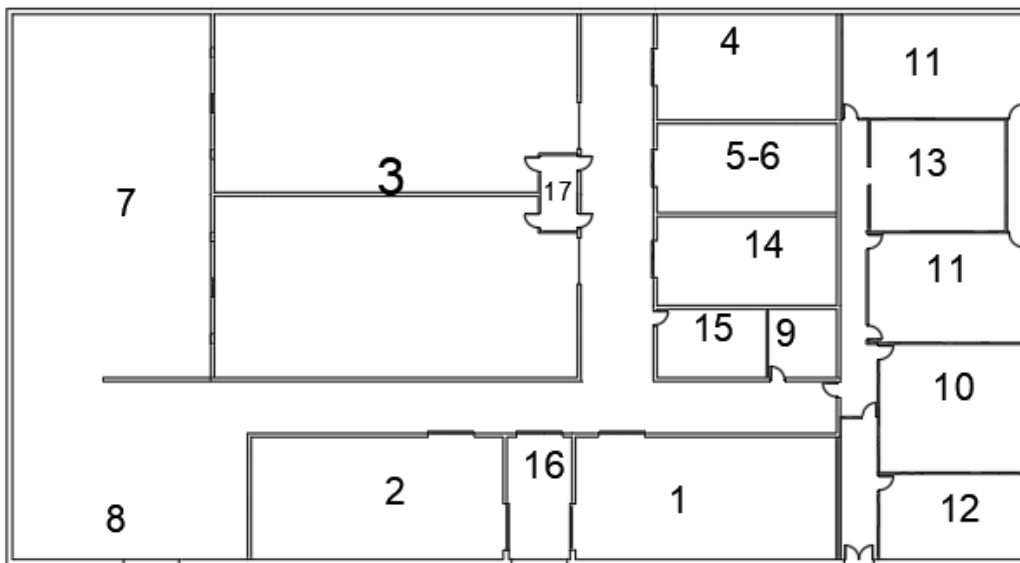
## **8.2. Ingeniería del diseño**

### **8.2.1. Diseño en planta**

A continuación, se muestra en la *Ilustración 2* el diseño en planta, la distribución de los diferentes compartimentos de la industria y las superficies requeridas para cada uno de ellos. En el *Anejo 4. Ingeniería del proceso (implementación)*, se exponen detalladamente todas las evaluaciones realizadas, relaciones establecidas y cálculos que se han llevado a cabo para obtener el mejor diseño y una distribución óptima de las superficies de la planta industrial a proyectar. Ver también "*Plano 5:Planta, cotas, superficies y mobiliario*"

La industria está formada por las siguientes áreas teniendo en cuenta el diseño Productivo:

1. Almacén de materia prima
2. Almacén de material auxiliar
3. Salas de loncheado
4. Cámara de atemperado curados
5. Obrador (moldeado)
6. Obrador (picado)
7. Empaquetado.
8. Zona expedición
9. Sala de máquinas
10. Oficinas
11. Vestuarios
12. Recepción, sala de reuniones.
13. Comedor
14. Lavadero
15. Taller de mantenimiento
16. Recepción de materias prima





CUADRO DE SUPERFICIES:

ZONA ADMINISTRATIVA	S. ÚTIL	S. CONSTRUIDA
OFICINA	56,00 m <sup>2</sup>	
SALA DE REUNIONES	40,00 m <sup>2</sup>	
COMEDOR Y SALA DE DESCANSO	38,70 m <sup>2</sup>	
VESTUARIO-ASEO MASCULINO	49,10 m <sup>2</sup>	
VESTUARIO-ASEO FEMENINO	58,30 m <sup>2</sup>	
PASO-04	40,30 m <sup>2</sup>	
PASO-05	8,50 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL SUPERFICIE:</b>	<b>290,90 m<sup>2</sup></b>	<b>316,72 m<sup>2</sup></b>
<b>ZONA DE PRODUCCIÓN</b>		
ZONA DE EMPAQUETADO	201,50 m <sup>2</sup>	
SALA LONCHEADO 01	195,20 m <sup>2</sup>	
SALA LONCHEADO 02	193,65 m <sup>2</sup>	
ALMACÉN MATERIAL AUXILIAR	91,20 m <sup>2</sup>	
ALMACÉN MATERIAS PRIMAS	102,30 m <sup>2</sup>	
CÁMARA ATEMPERADO CURADOS	60,75 m <sup>2</sup>	
ZONA DE MOLDEADO	41,85 m <sup>2</sup>	
LAVADERO MATERIALES	60,82 m <sup>2</sup>	
TALLER DE MANTENIMIENTO	26,10 m <sup>2</sup>	
SALA DE MÁQUINAS	16,00 m <sup>2</sup>	
PASO-01	24,10 m <sup>2</sup>	
PASO-02	95,65 m <sup>2</sup>	
PASO-03	80,30 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL SUPERFICIE:</b>	<b>1.189,42 m<sup>2</sup></b>	<b>1.389,82 m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL SUPERFICIE NAVE:</b>	<b>1.480,32 m<sup>2</sup></b>	<b>1.706,54 m<sup>2</sup></b>

*Ilustración 2. Diseño en planta y superficies de los distintos compartimientos de la industria a proyectar*

### **8.2.2. Descripción de los elementos y materiales constructivos**

Para la construcción de la nave industrial se han empleados los siguientes elementos y materiales constructivos:

- Cubierta: La cubierta de la industria a proyectar se realizará con paneles sándwich formados por dos capas de chapa estándar de acero en perfil comercial de espesor 0,6 mm y un alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup>.

Se colocarán falsos techos, a una altura de 3 m, en las áreas administrativas y destinadas al personal, de fibra mineral de dimensiones 600x600x19 mm en acabado granulado; y en la cámara de atemperado (*Anejo 11. Instalación de frío*)

- Cerramientos y divisiones: La fachada exterior de la nave estará formada por una hoja principal hormigón machihembrado de 15 cm de espesor, seguida de una plancha aislante de poliestireno expandido y lamina de aluminio, y acabada con una capa de enfoscado de cemento pintada con pintura interior plástica lavable. El revestimiento exterior lo compone una capa de motero de cemento pintado de color gris.

La compartimentación interior de la industria se realizara con paneles tipo sándwich, lisos, de acero y alama aislante de poliuretano. En las áreas de producción presentarán un espesor de 80 mm y en el resto de las zonas, destinadas al personal administrativo, operarios y al público, 40 mm.

- Pavimentos: Sobre la solera de hormigón armado de la nave se dispondrán dostipos de pavimentos. En todas las área destinadas a la transformación del producto, se empleará un pavimento continuo a base de resinas epoxi y poliamida de color verde, antideslizante, impermeable y de fácil limpieza; y en las zonas de administración y las salas destinadas al resto del personal de la industria, se emplearán baldosas cerámicas de gres esmaltado de color gris.
- Ventanas: Las ventanas colocadas en los huecos de la fachada exterior serán de aluminio con 2 y 3 hojas de apertura corredera

### **8.3. Ingeniería de las obras**

#### **8.3.1. Estructura**

La industria consta de un único edificio, en el cual se encuentra integrada tanto el área de producción como el administrativo.

El edificio es una nave industrial de dimensiones exteriores de 30 m de luz y 55 m de longitud con cubierta a dos aguas de pendiente del 17%. La estructura está formada por 12 pórticos rígidos y simples de acero laminado a separación de 5 m. La altura a alero es de 5 m y a cumbre 7,85 m. Con dos pilaren interiores por pórtico cada 10m.

Diferenciamos entre los pórticos hastiales, situados al inicio y al final de la nave; y los pórticos centrales o tipo, ambos constituidos por perfiles de acero laminado S275 J0.

Los pórticos tipo están diseñados con dos pilares en los extremos de la estructura y otros dos intermedios, ubicados a 10 m del pilar extremo, coincidente con el cerramiento vertical interior, al igual que los pórticos hastiales. Los pilares de los extremos presentan un perfil I HEB 260, mientras que el pilar intermedio presenta un perfil I HEB 180, ambos con nudos y vinculaciones empotradas y de acero laminado S275 J0. Los dinteles presentan también vinculaciones empotradas con los pilares y entre sí y tienen un perfil IPE 270, de acero laminado S275 J0.

Las correas son continuas, con una separación de 1,85 m, en fijación rígida y realizadas en perfiles IPE 240 y correas laterales IPE 140.

#### **8.3.2. Cimentación**

La cimentación de la nave a proyectar se resuelve mediante zapatas y vigas centradoras perimetrales. (Plano 8: “*Cimentación y replanteo pilares*”)

Las zapatas serán de hormigón armado, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación de  $0,30 \text{ N/mm}^2$  en ninguna de las situaciones.

Las zapatas a realizar para el levantamiento de la estructura van a ser de cuatro tipos:

- *Zapatas de los pórticos hastiales*:
  - Zapata de los pilares extremos: zapatas rectangulares de dimensiones 2,70 x 2,40 x 0,9 m.

- Zapatas del pilares internos: zapata rectangulares de dimensiones 3,5 x 2,90 x 1,10 m.
- *Zapatas de los pórticos tipo:*
  - Zapata de los pilares extremos: zapata rectangular de dimensiones 1,40 x 2,20 x 0,90 m.
  - Zapata de pilares internos: zapata rectangularde dimensiones 1,40 x 2,20 x 0,90 m.
- El hormigón de limpieza empleado es HL-150/P/20. Para zapatas y vigas centradoras se utiliza HA-25/P/20/IIa.

Sobre la cimentación estará anclada la estructura de perfilería mediante los correspondientes pernos y placas de anclaje.

Las vigas centradoras perimetrales que unen las zapatas, de dimensiones 40 x 40 cm, constarán de un armado longitudinal inferior y superior de acero corrugado B-500S, formado por 2 barras de 12 mm de diámetro y estribos de 8 mm de diámetro colocados cada 25 cm. Las vigas centradoras hastiales serán de 60 x80m, constarán de un armado longitudinal inferior y superior de acero corrugado B- 500S, formado por 4 barras de 20 mm de diámetro y estribos de 12 mm de diámetro colocados cada 30 cm.

### **8.3.3. Instalación de frío**

Se ha diseñado y calculado una instalación frigorífica, descrita en el *Anejo 10. Instalación de frío*, con objeto de mantener una temperatura de refrigeración en el almacén de materia prima y en el área de producción, para mantener el producto a transformar en sus condiciones óptimas y evitar alteraciones indeseables; y en las cámaras de atemperado y reposo, para favorecer el desarrollo adecuado de dichas operaciones del proceso productivo.

A partir del cálculo de las necesidades de potencia de cada una de las áreas para satisfacer sus condiciones climáticas requeridas, se establece el espesor mínimo necesario de los paneles sándwich con aislante de poliuretano que compartimentan y recubren las paredes y los techos de cada zona.

Las necesidades frigoríficas en las áreas refrigeradas son de 5 kW en el almacénde materias primas, 3,12 kW en las salas de loncheado y 6,8 kW en la cámara de atemperado.

Se concreta que se han elegido equipos compactos de refrigeración, que irán anclados en las paredes, con las características adecuadas para satisfacer las necesidades de temperatura, humedad y potencia frigorífica de cada sala.

### **8.3.4. Instalación de fontanería**

Se ha diseñado y calculado una instalación de fontanería, descrita en el *Anejo 8. Instalación de fontanería*, con objeto de abastecer de agua a los diferentes puntos de la industria. (Plano 18: *“instalaciones. Fontanería”*)

Esta instalación cumple con el documento DB HS 4 Suministro de agua. Para ello el diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utilizan las fórmulas de Colebrook-White y Darcy-Weisbach, para el cálculo

del factor de fricción y de la pérdida de carga, respectivamente.

La instalación de agua fría consta de una acometida enterrada, de 50 mm de diámetro nominal, para el abastecimiento de agua que une la red general del municipio con el contador y la red de distribución de agua fría del edificio.

La red de agua fría se llevará a cabo con tuberías de polipropileno. Contará con una acometida y una red de distribución que permitirá que el agua alcance cada uno de los aparatos que requieren de este suministro.

La producción de ACS es posible gracias a la instalación de un termo eléctrico. La red de distribución consta de los elementos necesarios, al igual que para la distribución del agua fría, encargados de conectar la caldera con los puntos de suministros de ACS de la industria.

El agua se transportará también mediante tuberías polipropileno, debido a su gran comportamiento frente a temperaturas elevadas y su gran aislamiento térmico, llegando hasta los distintos aparatos que requieren de ACS. La red de ACS se encontrará separada como mínimo una distancia de 4 cm en paralelo de la instalación de suministro de agua fría.

Con esta instalación el edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo retornos.

### **8.3.5. Instalación de aire comprimido**

Se ha diseñado y calculado una instalación de aire comprimido, descrita en el *Anejo 11. Instalación de aire comprimido*, con objeto de abastecer con aire comprimido a la clasificadora por peso y la sangradora de la zona de producción de la industria.

Esta instalación se diseña y calcula en base a las necesidades de aire comprimido a 6 bar de presión y un caudal mínimo de 141 l/ min. Para satisfacer dichas necesidades, se cuenta con un equipo compresor con una presión máxima de trabajo de 10 bares y caudal efectivo de 240 l/min, situado en la sala de máquinas, que comprime y almacena el aire para su distribución mediante tuberías de aluminio de 20 mm (tubería principal) y 15 mm (de servicio) de diámetro nominal, con una pendiente de al menos un 1 % en la dirección del flujo.

Se instalará una válvula de regulación de presión y llaves de corte en la tubería general y en cada ramificación.

### **8.3.6. Instalación de saneamiento**

Se han diseñado y calculado las redes de saneamiento, descritas en el *Anejo 7. Instalación de saneamiento*, con objeto de cumplir la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente. (Plano 19: "Instalaciones. Saneamiento")

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas. La red de saneamiento del edificio es mixta.

La red de aguas pluviales estará compuesta por canalones, bajantes, colectores, arquetas y canaletas sumideros que conducirán el agua de lluvia recogido en la cubierta hasta una arqueta que une dichas aguas con las residuales, para ser vertidas

en la red de saneamiento público, la cual conduce sus aguas hasta la planta depuradora de la localidad.

La red de aguas residuales se compone por cierres hidráulicos tipo sifón, derivaciones individuales, ramales colectores, colectores principales, arquetas de paso y arquetas sifónicas hasta juntarse con las aguas pluviales, previo paso por separador de grasas. La red mixta está formada por un colector que llevará juntas tanto las aguas pluviales como las residuales para su vertido a la red municipal de saneamiento.

Las aguas residuales procedentes del uso industrial se conducirán por un ramal diferente al resto de aguas, esta pasará por un separador de grasas antes de llegar a la arqueta mixta donde confluyen todos los ramales de saneamiento.

Con esta instalación el edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.

### **8.3.7. Instalación de iluminación**

Se ha diseñado y calculado una instalación de iluminación, descrita en el *Anejo 9. Instalación de iluminación y electricidad*, con objeto de obtener un alumbrado adecuado en el edificio que limite el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal; y que proporcione dichos niveles de iluminación con un consumo eficiente de energía. (Plano 17: "Instalaciones. Iluminación y electricidad.")

En la instalación de emergencia se utilizan luminarias LED (SAGELUX CL-200P u otra con características técnicas similares), estanca, de tipo permanente, con autonomía de

1 hora y grado de asilamiento Clase II. Presenta un flujo luminoso de 205 lm y potencia de 6 W. Se instalarán luminarias de emergencia sobre todas las puertas de acceso a los diferentes compartimentos de la industria, así como en las salidas de emergencia establecida. Se instalan un total de 28 luminarias de emergencia.

Para el alumbrado exterior se emplean farolas LED (LED LMNRA-NW50 u otra con características técnicas similares), de dimensiones 380 x 160 x 73 mm, dispuesta sobre la fachada a 4,00 m sobre el suelo, grado de protección IP65 e IK08 apto para su colocación en el exterior. Presentan un flujo luminoso de 5500 lm, una potencia inicial de 50 W y una eficacia de 110 lm/W. Se colocarán 12 puntos de luz dispuestos alrededor del perímetro de la industria, 2 en cada fachada lateral y 4 en cada fachada longitudinal.

Para el alumbrado interior se emplean tres tipos de luminarias:

Campana LED (PHILIPS 1177HB JL08 R-M100W CW u otra con características técnicas similares), semi-extensiva, de dimensiones 270 x 165 mm, suspendida en el techo, grado de protección IP66 frente a la penetración de polvo y humedad en industrias. Presenta un flujo luminoso de 15.000 lm, una potencia inicial de 100 W y una eficacia de 150 lm/W. Este tipo de luminaria se encuentra alumbrando la zona principal de producción de la industria. Se instalan un total de 7 luminarias de este tipo.

Luminaria LED (PHILIPS WT470C LED64S/840 PSU WB ELP3 L1600 u otra con características técnicas similares), rectangular, semi-extensiva, de dimensiones 108 x 96 x 1621 mm, estanca, con protección IP66 frente a la penetración de polvo y chorros de agua a presión y una clase de seguridad I. Presenta un flujo luminoso

inicial de 6500 lm, potencia inicial de 50,5 W y una eficacia de 129 lm/W. Este tipo de luminaria se encuentra alumbrando las zonas de recepción de materia prima y expedición de producto terminado, los almacenes de materias primas y auxiliares, la cámara de salazón, de reposo, el secadero y la bodega. Se instalan un total de 47 luminarias de este tipo.

Con la instalación de alumbrado normal se logra proporcionar el confort visual necesario para el desarrollo de las actividades previstas en el edificio, asegurando un consumo eficiente de energía. Mientras que con la instalación de alumbrado de emergencia se logra, en caso de fallo del alumbrado normal, suministrar la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evitando las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. En las zonas de la industria con ventanas se prioriza la luz natural con el fin de contribuir en el ahorro de energía.

### **8.3.8. Instalación de electricidad**

Se ha diseñado y calculado la instalación eléctrica, descrita en el *Anejo 9 Instalación de iluminación y electricidad*, con objeto de abastecer de energía eléctrica a todos los elementos que la necesitan de forma que se cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05. (Plano 17: "Instalaciones. Iluminación y electricidad.")

En la realización de la instalación se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas Tecnológicas de la Edificación:
  - NTE-IEB: instalaciones eléctricas de baja tensión.
  - NTE-IEP: instalaciones eléctricas de puesta a tierra.
  - NTE-IEI: instalaciones eléctricas de alumbrado interior.
- UNE-HD 60364-5-52:2014. 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 60364-4-43. Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobre intensidades.
- UNE-HD 60364-5-54:2015. Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-6-2:2005: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60947-2:2005 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3:2009: 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 sobre intensidades.

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Constará de una acometida desde la red eléctrica municipal del polígono hasta la caja general de protección y medida a la entrada de la propiedad, una derivación individual hasta el interior del edificio en el que se encuentra el cuadro general, con el que se abastecen los cuatro subcuadros distribuidos en diferentes puntos de la edificación.

El subcuadro CS1 abastece los circuitos de alumbrado (interior y de emergencia) y de fuerza (monofásica y trifásica) del área administrativa.

El subcuadro CS2 abastece los circuitos de alumbrado (interior y de emergencia) y de fuerza (monofásica y trifásica) de la cámara frigorífica, lavadero, obrador, y sala de máquinas y de mantenimiento.

El subcuadro CS3 abastece los circuitos de alumbrado (interior y de emergencia) y de fuerza (monofásica y trifásica) de las salas de loncheado.

El subcuadro CS4 abastece los circuitos de alumbrado exterior, alumbrado (interior y de emergencia) y de fuerza (monofásica y trifásica) del área de empaquetado, almacenes y expedición

La potencia total que se contrata en la industria para satisfacer todas las necesidades eléctricas es de 175 kW.

## 9. Memoria constructiva

La memoria constructiva, desarrollada en el *Anejo 6. Ingeniería de las obras*, tiene por objeto la justificación de la solución elegida y de la descripción del método de cálculo utilizado, de acuerdo con la normativa, indicando también los materiales a utilizar.

En el cálculo estructural, se describen los cálculos y procedimientos que se han llevado a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales, también se determinan los criterios con los cuales se han calculado los elementos estructurales, como son las cargas vivas, cargas muertas, los factores de seguridad, los factores sísmicos, los factores de seguridad y los materiales para los que se ha realizado el cálculo.

La estructura se ha realizado en acero laminado S275J0, utilizando diversos perfiles de la serie IPE y I HEB. Las correas con perfiles IPE

La cimentación se ha realizado con hormigón armado HA-25/P/20/IIa, usando como hormigón de limpieza el tipo HL-150/P/20 y como acero de armar B-500S.

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha empleado el programa informático Cype. Con el mencionado programa se ha calculado y dimensionado la estructura y cimentación de la nave.

## 10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

En todo momento se tiene en consideración la normativa expuesta por el Código Técnico de la Edificación, en sus diferentes Documentos Básicos. A continuación, se exponen los objetivos de cumplimiento de cada uno de ellos, y posteriormente, se describe en una tabla los apartados aplicados en el desarrollo del presente proyecto.

### Documento básico-SE: Seguridad Estructural

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto. Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.

### Documento Básico-SI: Seguridad Caso de Incendio

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente Documento Básico cuenta con las siguientes exigencias básicas de seguridad en caso de incendio:

SI 1- Propagación interior

SI 2- Propagación exterior

SI 3- Evacuación de ocupantes

SI 4- Instalaciones de protección contra

incendios SI 5- Intervención de los bomberos

SI 6- Resistencia al fuego de la estructura

### Documento Básico- 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 presente Documento Básico cuenta con las siguientes exigencias básicas de



seguridad de utilización y accesibilidad:

SUA 1- Seguridad frente al riesgo de caídas

SUA 2- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

SUA 3- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

SUA 4- Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

SUA 5- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

SUA 6- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

SUA 7- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en

movimiento  
SUA 8- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

SUA 9- Accesibilidad

#### Documento Básico- HS: Salubridad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente Documento Básico cuenta con las siguientes exigencias básicas de salubridad:

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 aguas

#### Documento Básico- HR: Protección frente al Ruido

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. El objetivo del requisito básico “Protección frente el ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

#### DB HE- Ahorro de Energía

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su

consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

El presente Documento Básico cuenta con las siguientes exigencias básicas de ahorro de energía:

HE 1- Limitación de demanda energética

HE 2- Rendimiento de las instalaciones térmicas

HE 3- Eficiencia energética de las instalaciones de

iluminación HE 4- Contribución solar mínima de agua caliente

sanitaria HE 5- Contribución fotovoltaica mínima de energía

eléctrica

Tabla 1. Cumplimiento del CTE

<b>Documento CTE</b>		<b>Cumplimiento</b>
DB SE- Seguridad Estructural		Sí
DB SI- Seguridad Caso de Incendio		Sí
	SI 1- Propagación interior	Sí
	SI 2- Propagación exterior	Sí
	SI 3- Evacuación de ocupantes	Sí
	SI 4- Instalaciones de protección contra incendios	Sí
	SI 5- Intervención de los bomberos	Fuera del ámbito de aplicación
	SI 6- Resistencia al fuego de la estructura	Sí
DB SUA- Seguridad de Utilización y Accesibilidad		Sí
	SUA 1- Seguridad frente al riesgo de caídas	Sí
	SUA 2- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	Sí
	SUA 3- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos	Sí
	SUA 4- Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	Sí

	SUA 5- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	Fuera del ámbito de aplicación
	SUA 6- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	Fuera del ámbito de aplicación
	SUA 7- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	Sí
	SUA 8- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	Sí
	SUA 9- Accesibilidad	Sí
DB HS- Salubridad		Sí
	HS 1- Protección frente a la humedad	Sí
	HS 2- Recogida y evacuación de residuos	Sí
	HS 3- Calidad del aire interior	Sí
	HS 4- Suministro de agua	Sí
	HS 5- Evacuación de aguas	Sí
DB HR- Protección frente al Ruido		Sí
DB HE- Ahorro de Energía		Sí
	HE 1- Limitación de demanda energética	Sí
	HE 2- Rendimiento de las instalaciones térmicas	Sí
	HE 3- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	Sí
	HE 4- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	Fuera del ámbito de aplicación
	HE 5- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	Fuera del ámbito de aplicación

## 11. Programación de las obras

En el *Anejo 12. Programación para la ejecución*, se detallan las fases de ejecución de la obra, sus duraciones, precedencias y fechas programadas para su realización, que se recogen resumidas en la *Tabla 2*. Se presenta la organización mediante una tabla con los datos, un diagrama Gantt y un grafo Pert.

La ejecución de la obra dará comienzo, una vez recibidas las autorizaciones, permisos y licencias, el 3 de octubre de 2022 y finalizará el 17 de junio de 2023.

*Tabla 2. Actividades de obra, juntos con sus duraciones, fechas de inicio y con y actividades predecesoras.*

Designación	Nombre de tareas	Duración	Inicio	Fin	Predecesora
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	40	03/10/2022	23/11/2022	-
B	Replanteo de las obras	2	23/11/2022	25/11/2022	A
C	Acondicionamiento del terreno	10	25/11/2022	09/12/2022	B
D	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	27	09/12/2022	17/01/2023	C
E	Estructuras	20	17/01/2023	14/02/2023	D
F	Cubiertas	5	14/02/2023	21/02/2023	E
G	Cerramientos: Fachadas y particiones	30	21/02/2023	04/04/2023	F
H	Instalaciones	20	04/04/2023	02/05/2023	G
I	Aislamientos e impermeabilizaciones	5	02/05/2023	09/05/2023	H
J	Revestimientos y acabados	10	09/05/2023	23/05/2023	I
K	Solados y alicatados	10	23/05/2023	06/06/2023	J
L	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	15	06/06/2023	27/06/2023	K
M	Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento	12	06/06/2023	24/06/2023	K
N	Urbanización interior de la parcela	5	27/06/2023	04/07/2023	L, M
Ñ	Verificación de la obra	1	04/07/2023	05/07/2023	N
O	Recepción definitiva de la obra	1	05/07/2023	06/07/2023	Ñ

## 12. Puesta en marcha del proyecto

Para la puesta en marcha del proyecto, una vez que se dispone de la programación de las obras, se dispondrá de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

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

## 13. Estudio económico

En el *Anejo 18. Estudio económico*, se realiza una valoración económico-financiera del proyecto, para comprobar la viabilidad de la inversión propuesta. Para ello se realiza un análisis de los pagos y cobros anuales durante la vida del proyecto (30 años) y se establecen una serie de parámetros. Con estos datos se calculan, mediante la hoja de cálculo VALPROIN, una serie de indicadores (Valor actual neto, Tasa Interna de Rendimiento, Relación beneficio/inversión y Tiempo de recuperación) y se realiza un análisis de sensibilidad para dos supuestos diferentes: con financiación propia y con financiación ajena (préstamo del 50 % de la inversión a interés del 4 % a devolver en 10 años con un año de carencia). Los resultados obtenidos son:

Tabla 3. Resumen de los indicadores de rentabilidad

<b>INDICADORES</b>				
<i>Tipo de financiación</i>	<i>Valor actual neto (VAN)</i>	<i>Tasa interna de rendimiento (TIR)</i>	<i>Relación beneficio/inversión (Q)</i>	<i>Tiempo de recuperación</i>
<i>Financiación propia</i>	1.782.265,05€	13,61 %	0,82	8 años
<i>Financiación ajena</i>	2.179.474,35€	23,02 %	2	5 años

Se obtiene en ambos supuestos una elevada rentabilidad, habiéndose obtenido flujos de caja positivos todos los años, menos los primeros en los que se realiza la inversión y la producción total no es completa, indicadores favorables y análisis de sensibilidad positivos en todos los casos propuestos.

Al tener que elegir entre los dos supuestos, se recomienda la financiación ajena como la más rentable y recomendable para el promotor, al suponer una cantidad menor de capital inicial propio a aportar, a pesar de que la recuperación sea prácticamente en el mismo periodo de tiempo. Además, este tipo de financiación presenta una tasa de rendimiento mucho mayores y una mayor relación beneficio inversión, puesto que se obtienen beneficios ligeramente superiores (VAN mayor) y se tiene que invertir un

capital propio inferior.

Se puede concluir que el proyecto es viable económicamente, pues presenta un gran margen de beneficios.

## 14. Resumen del presupuesto

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS .	26.017,29
2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO .	17.072,51
3 CIMENTACIÓN .	158.118,34
4 ESTRUCTURAS .	70.201,24
5 ALBAÑILERÍA .	224.645,96
6 CUBIERTA .	49.685,52
7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO .	50.871,06
8 CARPINTERÍA EXTERIOR .	9.770,90
9 CARPINTERÍA INTERIOR .	6.851,87
10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .	8.249,65
11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN .	38.295,43
12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .	20.220,41
13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, FRIO Y AIRE COMPRIMIDO .	15.963,28
14 PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS .	5.316,95
15 CONTROL DE CALIDAD .	1.776,23
16 GESTIÓN DE RESÍDUOS .	1.751,60
17 URBANIZACIÓN .	9.735,06
18 ESTUDIO GEOTÉCNICO .	2.203,50
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>716.746,80</b>
13% de gastos generales	93.177,08
6% de beneficio industrial	43.004,81
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>852.928,69</b>
21% IVA	179.115,02
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>1.032.043,71</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN TREINTA Y DOS MIL CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.

**Resumen general. Presupuesto para el conocimiento del promotor.****MAQUINARIA**

Maquinaria	1.057.744,74 €
21% IVA	222.126,4. €
<b>Total maquinaria</b>	<b>1.279.870,8 €</b>

**Honorarios (sobre PEM)**

1,5% Redacción del proyecto de ingeniería con maquinaria	10.751,20 €
1,5% Dirección de obra con maquinaria	10.751,20 €
1 % Redacción del proyecto de Seguridad y Salud	7.167,46 €
1% Coordinación de Seguridad y Salud	7.167,46 €
Suma	<b>35.837,32 €</b>
21% IVA	7.525,83€
<b>Total honorarios</b>	<b>43.363,15 €</b>

**TOTAL**

<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>1.032.043,71 €</b>
<b>Total maquinaria</b>	<b>1.279.870,8 €</b>
<b>Total honorarios</b>	<b>43.363,15 €</b>
<b>Total presupuesto para el conocimiento del promotor</b>	<b>2.355.277,67 €</b>

**Asciende el presupuesto para el conocimiento del promotor a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS Y SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

Palencia, 7 de julio de 2022

Alumno del Grado Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
Diego Ayuso Fuentes





# **DOCUMENTO I. MEMORIA**

## **Anejo 1. Estudio de alternativas**

## INDICE ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. Objetivo .....	1
2. Metodología .....	1
3. Directrices del promotor .....	1
4. Identificación de alternativas .....	2
5. Estudio de las alternativas .....	2
5.1. Alternativas de localización .....	2
5.2. Alternativas a la disposición de las salas empleadas en el proceso productivo...	4
5.3. Alternativas al nivel de producción anual .....	5
5.4. Alternativas al material de construcción de la estructura .....	7
5.5. Alternativas a la distribución de los pilares de la estructura .....	9
6. Conclusión.....	11

## 1. Objetivo

### Anejo 1. Estudio de alternativas

Este anejo tiene por objeto el análisis y la evaluación de diferentes alternativas referentes al diseño, la construcción, implantación y la puesta en funcionamiento de la industria de elaboración de jamones curados. Para ellos se plantean una serie de temas relacionados con diferentes ámbitos de aplicación, se evalúan de acuerdo con la metodología establecida y se elige en cada caso la mejor evaluada para la realización del proyecto.

## 2. Metodología

El método que vamos a emplear para la realización del estudio de alternativas en el análisis multicriterio.

Este análisis consiste en designar a cada criterio de cada alternativa una puntuación ( $V_{Aj}C_i$ ), comprendida entre los valores de 0 y 1, en función de la adecuación de esa alternativa para nuestro proyecto; siendo (1) lo más adecuado para nuestro proyecto y (0) lo menos adecuado. Este valor se multiplicará por un valor ponderado del criterio ( $PC_i$ ), que corresponde con una estimación que le da el propio proyectista, y que también está comprendido entre 0 y 1.

$$FC(A_j) = \sum (V_{Aj}C_i \cdot PC_i)$$

Siendo:

$V_{Aj}C_i$  = La valoración de la alternativa i

$PC_i$  = Valor ponderado del criterio n

Teniendo en cuenta que:

$$0 < V_{Aj}C_i < 1 \text{ y } 0 < PC_i < 1$$

La alternativa adoptada será aquella que posea la mayor función de criterio, puesto que en las valoraciones se la ha atribuido mayor ponderación al ser considerada la óptima para el proyecto.

## 3. Directrices del promotor

El promotor encargado de la obra exige una serie de requisitos o condicionantes que hay que tener en cuenta a la hora de llevar a cabo el proyecto. Dichos requisitos se detallan a continuación:

- Diseñar la fábrica en la zona sur de la provincia de Palencia
- Proyectar instalaciones de tal manera que se pueda elaborar los diversos pedidos
- Disponer de un proceso industrial con un alto grado de mecanización para las distintas variantes de producción
- Implantar una industria causando un menor impacto ambiental
- Edificar con la máxima seguridad y salud.
- Conseguir que se obtenga el máximo beneficio y mínimo costes de la empresa.
- Conseguir que se obtenga el máximo beneficio y mínimo costes de la empresa.
- Reducir la tasa de desempleo en la localidad

- Uso exclusivo para la elaboración
- Incluir siempre que sea posible instalaciones que conlleven ahorro energético
- Construcción de la industria con materiales adecuados, de modo que el mantenimiento de la industria no suponga costes mayores.
- Construcción de la industria en los plazos acordados.

#### 4. Identificación de alternativas

Las alternativas que se van a evaluar para que la ejecución del proyecto sea la más favorable son las siguientes:

- Alternativas de localización
- Alternativas de disposición de salas
- Alternativas al nivel de producción anual
- Alternativas a los materiales de la estructura
- Alternativas a la disposición de los pilares de la estructura

#### 5. Estudio de las alternativas

##### 5.1. Alternativas de localización

###### 5.1.1. Identificación de las alternativas

- **Alternativa 1:** Parcela nº92 y 95 PL industrial, Magaz de Pisuerga (Palencia)
- **Alternativa 2:** Parcela nº 1(B) PL industrial, Baltanás (Palencia)

###### 5.1.2. Criterios de evaluación

- **Criterio A:** Acceso red de comunicaciones → PC<sub>B</sub>: 0,8
- **Criterio B:** Facilidad de toma a servicios público → PC<sub>C</sub>: 0,9
- **Criterio C:** Ampliación → PC<sub>D</sub>: 0,8
- **Criterio D:** Coste de transporte de materia prima → PC<sub>E</sub>: 0,8

###### 5.1.3. Valoración de las alternativas

- **Alternativa 1:** Parcela nº92y 95 PL industrial magaz de Pisuerga (Palencia)

###### Criterio A:

El polígono de Magaz está ubicado a las afueras del pueblo con acceso directo desde Valladolid por la Autovía A-62, con la incorporación final a la Autovía A-610, y de Aranda por la regional CL-619, de manera que la comunicación con el servicio de proveedores está perfectamente favorecida.

Puntuación: 0,9

###### Criterio B:

El Polígono Industrial facilita en la implantación de la industria las tomas a las redes eléctricas, de agua y alcantarillado.

Puntuación: 1,0

**Criterio C:**

La parcela escogida en el Polígono Industrias solamente no limita con ninguna industria, el resto es terreno sin edificar, que en caso de una posible ampliación estaría disponible. Aunque la parcela, propiamente dicha y escogida para la implantación de la industria cuenta con una gran superficie, por la previsión de ampliación futura.

Puntuación: 1,0

**Criterio D:**

El mayor coste de transporte de materia prima corresponde con el abastecimiento de jamones por parte de Sánchez Alcaraz(Bell España) que viene desde Toledo

Puntuación: 1,0

➤ **Alternativa 2: Parcela nº 1(B) PL industrial Baltanás (Palencia)**

**Criterio A:**

La parcela está situada al oeste del municipio, y se accede de la misma manera, pero de todas las manera hay que tomar siempre la regional CL-619.En este caso, la comunicación está más desfavorecida, ya que para llegar a la parcela desde Aranda-Madrid hay que atravesar en municipio.

Puntuación: 0,4

**Criterio B:**

La parcela está prácticamente asilada, por lo que la toma con la red eléctrica, de aguay alcantarillado, sería más compleja que en la ubicada en el Polígono Industrial.

Puntuación: 0,5

**Criterio C:**

La parcela ubicada en el casco del municipio no linda con una parcela, por lo que si no habría posibilidad de ampliación inmediata a las instalaciones primeras.

Puntuación: 1,0

Tabla 1. Valoración de las alternativas de localización

Criterios	PCi	FC Alternativa 1	FC Alternativa 2
<u>Criterio A</u> : Acceso red de comunicaciones	0,8	0,72	0,32
<u>Criterio B</u> : Facilidad de toma a servicios público	0,9	0,90	0,45
<u>Criterio C</u> : Ampliación	0,8	0,80	0,80
		2,42	1,59

## 5.2. Alternativas a la disposición de las salas empleadas en el proceso productivo

### 5.2.1. Identificación de las alternativas

- **Alternativa 1:** salas de loncheado juntas
- **Alternativa 2:** salas de loncheado separadas

### 5.2.2. Criterios de evaluación

- **Criterio A:** ruidos → PC<sub>A</sub>: 0,6
- **Criterio B:** alérgenos → PC<sub>B</sub>: 0,8
- **Criterio C:** costes → PC<sub>C</sub>: 0,8

### 5.2.3. Valoración de las alternativas

- **Alternativa 1: salas de loncheado separadas**

#### Criterio A:

Cuatro líneas en la misma sala puede dar lugar a excesivo ruido y estrés para el trabajador al notar tanto movimiento en el mismo espacio.

Puntuación: 0,8

#### Criterio B:

Algunos clientes declaran en la información nutricional de sus productos la existencia o no de algunos alérgenos ya sea por legislación del tipo de producto o por la trazabilidad inicial desde la fábrica en la que se ha elaborado el embutido. Por lo que lonchar productos con diferente asociación de alérgenos en la misma sala podría dar lugar a contaminaciones cruzadas si no se lleva a cabo con sumo cuidado o se realizan limpiezas muy exhaustivas antes y después de cada producción con estas características.

Puntuación: 1,0

**Criterio C:**

Separar las salas en dos conlleva costes iniciales de construcción .

Puntuación: 0,4

➤ **Alternativa 2: salas de loncheado juntas**

**Criterio A:**

Cuatro líneas en la misma sala puede dar lugar a excesivo ruido y estrés para el trabajador al notar tanto movimiento en el mismo espacio.

Puntuación: 0,5

**Criterio B:**

Algunos clientes declaran en la información nutricional de sus productos la existencia o no de algunos alérgenos ya sea por legislación del tipo de producto o por la trazabilidad inicial desde la fábrica en la que se ha elaborado el embutido. Por lo que lonchear productos con diferente asociación de alérgenos en la misma sala podría dar lugar a contaminaciones cruzadas si no se lleva a cabo con sumo cuidado o se realizan limpiezas muy exhaustivas antes y después de cada producción con estas características.

Puntuación: 0,5

**Criterio C:**

Separar las salas en dos conlleva costes iniciales de construcción .

Puntuación:0,7

Tabla 2. Valoración de las alternativas de materia prima

Criterios	PCi	FC Alternativa 1	FC Alternativa 2
<u>Criterio A:</u> Mercado	0,5	0,48	0,3
<u>Criterio B:</u> Coste	0,8	0,80	0,40
<u>Criterio C:</u> Tiempo	0,7	0,28	0,49
		1,56	1,19

**5.3. Alternativas al nivel de producción anual**

**5.3.1. Identificación de las alternativas**

- **Alternativa 1:** Producción de menos de 500000 kg anuales
- **Alternativa 2:** Producción entre 500.000 y 1.200.000 kg anuales
- **Alternativa 3:** Producción de más de 1.200.000 kg anuales

**5.3.2. Criterios de evaluación**

- **Criterio A:** Inversión inicial → PC<sub>A</sub>: 0,8
- **Criterio B:** Salida al mercado → PC<sub>B</sub>: 0,6

### **5.3.3. Valoración de las alternativas**

#### **➤ Alternativa 1: Producción de menos de 500.000 kg anuales.**

##### **Criterio A:**

Se consideran aspectos sobre el coste tanto de infraestructuras, como maquinaria, mano de obra, distribución, materia prima, etc. Siendo este coste mayor cuantas mayores producciones se deseen obtener.

El coste será reducido, puesto que se requiere una nave pequeña, tecnologías y maquinarias sencillas, con poca mano de obra y la posibilidad de realizar muchas tareas de manera manual. Pero, la decisión de una pequeña capacidad de producción anual, y por tanto, la implantación de una industria de menor dimensión, puede llevar a que en un futuro próximo se necesite una ampliación, con un coste superior de ampliación que a un dimensionado mayor desde el inicio.

Puntuación: 0,6

##### **Criterio B:**

Se consideran aspectos sobre la capacidad de inclusión del producto en el mercado. La venta de una pequeña cantidad de producto se hace en principio sencilla, aunque con mayor precio de salida y un nicho de mercado más reducido, más enfocado al por menor.

Puntuación: 0,6

#### **➤ Alternativa 2: Producción entre 500.000y 1.000.000 kg anuales**

##### **Criterio A:**

El coste será medio, mayor que en la alternativa 1, basándose esa diferencia en la necesidad de una nave con una dimensión algo mayor, almacenes de materia prima de tamaño mayor, una mecanización algo superior, y mayores cámaras de salado y de curado.

Puntuación: 0,7

##### **Criterio B:**

Las producciones medianas también ofrecen una mayor facilidad de colocación en el mercado, mejor que la alternativa 1, ya que la mayor producción de éstas permiten abaratar coste de producción y que por lo tanto dichos productos alcancen un valor más competitivo en el mercado, pudiendo ser su venta en establecimiento al por menor y también en grandes superficies. La construcción de una industria con una capacidad media, puede presentar el problema anterior, de necesitar una ampliación posterior con un coste mayor de ampliación, aunque siempre debe tenerse en cuenta esta posibilidad en el diseño.

Puntuación: 0,8



➤ **Alternativa 3: Producción de más de 1.200.000 kg anuales**

**Criterio A:**

El coste será aún mayor que en el caso anterior, basándose esa diferencia también en la necesidad de espacios más grandes, y a una mecanización superior. Notándose también el aumento de mano de obra. La decisión de hacer una industria con una dimensión y capacidad elevada, puede ser negativa en el caso de que en un futuro, la producción y la venta del producto no vaya tan bien como lo esperado, deba reducirse la producción y la inversión hecha no sea amortizada.

Puntuación: 0,4

**Criterio B:**

Se considera que, la inclusión de una producción elevada de jamones curados puede ser complicado, puesto que hay que crear los canales de distribución desde cero y lograr un reconocimiento respecto a la calidad del producto. Además, existe una elevada competencia del sector, por lo que elegir este nivel de producción es una apuesta más arriesgada.

Puntuación: 0,5

Tabla 3. Valoración de las alternativas de nivel de producción anual

Criterios	PCi	FC Alternativa 1	FC Alternativa 2	FC Alternativa 3
<u>Criterio A:</u> Inversión inicial	0,8	0,48	0,56	0,32
<u>Criterio B:</u> Salida al mercado	0,6	0,36	0,48	0,30
		0,84	1,04	0,62

## 5.4. Alternativas al material de construcción de la estructura

### 5.4.1. Identificación de las alternativas

- **Alternativa 1:** Acero estructural
- **Alternativa 2:** Hormigón armado

### 5.4.2. Criterios de evaluación

- **Criterio A:** Precio → PC<sub>A</sub>: 0,6
- **Criterio B:** Rapidez de ejecución → PC<sub>B</sub>: 0,6
- **Criterio C:** Adecuidad → PC<sub>C</sub>: 0,8

### **5.4.3. Valoración de las alternativas**

#### **➤ Alternativa 1: Acero estructural**

##### **Criterio A:**

Las estructuras de acero requieren un tiempo menor de ejecución, por lo tanto, en general su costo es menor. Además por ser estructuras más livianas requieren menores costos de cimentación.

Puntuación: 0,8

##### **Criterio B:**

Presenta gran rapidez de ejecución en obra, al venir prefabricadas la mayoría de las piezas y tener uniones sencillas mediante tornillos y soldaduras.

Puntuación: 0,8

##### **Criterio C:**

El acero estructural es un material compatible con los procesos realizados en la industria alimentaria, siendo un material higiénico y seguro en dicho sector.

Puntuación: 0,9

#### **➤ Alternativa 2: Hormigón armado**

##### **Criterio A:**

Aunque el hormigón sea un material más barato que el acero, se necesitan mayores cantidades, tanto en la propia estructura como en las cimentaciones.

Puntuación: 0,7

##### **Criterio B:**

La rapidez de ejecución depende de si se usa hormigón prefabricado o fabricado insitu. Siendo rápida en el uso de hormigón prefabricado.

Puntuación: 0,7

##### **Criterio C:**

La estructura es adecuada para la industria alimentaria, aunque debido a la porosidad tiene peor adecuación que el acero.

Puntuación: 0,5

Tabla 4. Valoración de las alternativas al material de la estructura

Criterios	PCi	FC Alternativa 1	FC Alternativa 2
<u>Criterio A:</u> Coste	0,6	0,48	0,42
<u>Criterio B:</u> Rapidez	0,6	0,48	0,42
<u>Criterio C:</u> Adecuidad	0,8	0,72	0,4
		1,68	1,24

### 5.5. Alternativas a la distribución de los pilares de la estructura

#### Identificación de las alternativas

- **Alternativa 1:** Sin pilares coincidentes con la compartimentación interior
- **Alternativa 2:** Con pilares coincidentes con la compartimentación interior.

#### Criterios de evaluación

- **Criterio A:** Comportamiento de la estructura →  $PC_A$ : 0,8
- **Criterio B:** Rapidez de ejecución →  $PC_B$ : 0,6
- **Criterio C:** Precio →  $PC_C$ : 0,8

#### Valoración de las alternativas

##### ➤ Alternativa 1: Sin pilares coincidentes

#### Criterio A:

Peor comportamiento de la estructura al presentar pórticos sin pilares intermedios ni coincidentes con el cerramiento interior de la industria, en toda la longitud de la misma. La estructura resultará más pesada, al emplearse pilares con perfiles de gran tamaño, cuyo manejo resulta más aparatoso, para que el comportamiento de la estructura frente a las cargas a las que está sometida cumpla.

Puntuación: 0,5

#### Criterio B:

Menor tiempo de ejecución debido a que los pórticos (tipo) estarían compuestos solamente por dos pilares, y por tanto, se requerirían un número menor de cimentaciones para el levantamiento de la estructura de la nave.

Puntuación: 0,7

#### Criterio C:

Mayor precio de la estructura debido al empleo de perfiles de mayor tamaño en los pilares y dinteles, cuando se opta por colocar pórticos sin pilares intermedios y coincidentes con el cerramiento interior de la industria. Tras el cálculo de la estructura con pilares y sin

pilares coincidentes, se corrobora el empleo de más kilogramos de acero al no colocar pilares.

Puntuación: 0,4

➤ **Alternativa 2: Con pilares coincidentes**

**Criterio A:**

Mejor comportamiento de la estructura al presentar pórticos (hastial y tipo) con un pilar intermedio coincidente con el cerramiento interior de la industria. La estructura resultará más ligera, al emplearse pilares con perfiles de menor tamaño y más manejables. Al tratarse de una nave industrial con una longitud de 48 m, la incorporación de pilares intermedios mejora el comportamiento de la estructura frente a las cargas a las que está sometida de manera permanente, variable y accidental.

Además, los pilares servirán como arriostramiento del cerramiento que se colocará para dividir parte de los compartimentos que conforman la industria, y separar la zona productiva de la zona administrativa de la misma.

Puntuación: 0,8

**Criterio B:**

Mayor tiempo de ejecución debido a la mayor colocación de pilares en los pórticos, y por tanto, de cimentaciones para el levantamiento de la estructura de la nave.

Puntuación: 0,5

**Criterio C:**

Menor precio de la estructura debido al empleo de perfiles de menor tamaño en los pilares y dinteles, cuando se opta por colocar pórticos con pilares coincidentes con el cerramiento interior de la industria. Tras el cálculo de la estructura con pilares y sin pilares coincidentes, se corrobora el ahorro en kilogramos de acero al colocar pilares.

Puntuación: 0,9

Tabla 5. Valoración de las alternativas a la distribución de los pilares de la estructura

<b>Criterios</b>	<b>PCi</b>	<b>FC Alternativa 1</b>	<b>FC Alternativa 2</b>
<u>Criterio A:</u> Comportamiento de la estructura	0,8	0,40	0,64
<u>Criterio B:</u> Rapidez de ejecución	0,6	0,42	0,30
<u>Criterio C:</u> Precio	0,8	0,32	0,72
		1,14	1,66

## 6. Conclusión

Del estudio de alternativas realizado, se pueden establecer una serie de elecciones relativas al proyecto objeto de estudio que serán tenidas en cuenta en la realización del mismo.

En cuanto a la localización de la industria, se ha elegido las Parcela nº 92 y 95 del polígono industrial de Magaz de Pisuerga (Palencia)

En lo relativo al nivel de producción anual, se establece una capacidad comprendida entre 1.000.000 kg y 1.200.000kg de producto loncheado, siendo más próxima a 1.200.000kg.

El material con el que se construirá la estructura de la nave es el acero estructural, al ser el que mayores ventajas ofrece teniendo en cuenta el coste, adecuabilidad, y la rapidez de ejecución.

Además, la estructura estará formada por pórticos con pilares intermedios de acero, coincidentes con parte del cerramiento interior de la nave, al mejorar su comportamiento, emplear pilares de menor tamaño, que suponen un menor coste económico y servir como arriostramiento de dicho cerramiento vertical, a pesar de que el tiempo de ejecución sea algo superior. En cuanto a las opciones de material de la cubierta se han elegido paneles sándwich prefabricados, debido principalmente a que tienen buen aislamiento térmico.

# **DOCUMENTO 1. MEMORIA**

## **Anejo 2. Ficha urbanística**

## **JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA**

TITULO DEL PROYECTO: Proyecto de industria de loncheado en Magaz de Pisuerga
EMPLAZAMIENTO: parcela nº6 del polígono industrial de Magaz de Pisuerga
MUNICIPIO Y PROVINCIA: Magaz de Pisuerga, Palencia
PROMOTOR: Jaime Ayuso Ortega
AUTOR: Diego Ayuso Fuentes
NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE: Plan General de Ordenación Urbana

### FICHA URBANÍSTICA

DESCRIPCIÓN	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO (SI o NO)
USO DEL SUELO	industrial	industrial	si
PARCELA MÍNIMA	>2500	2450	no
OCUPACIÓN MÁXIMA	70	40	si
EDIFICABILIDAD	0.7	0.4	si
Nº DE PLANTAS s/rasante		1	si
ALTURA MÁXIMA	10	7	si
VUELO MÁXIMO			si
RETRANQUEOS	5	6.9	si
FONDO EDIFICABLE			si

El Graduado en Ingeniería de.... / Alumno / que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística firma en.....Palencia.....a.8.de.....julio.....de..2022



# **DOCUMENTO I: MEMORIA**

## **Anejo 3: Estudio de mercado**



## **INDICE**

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	PRODUCCIÓN DE CARNE .....	1
3.	COMERCIO EXTERIOR.....	3
4.	DATOS DE CONSUMO DE CARNES Y DERIVADOS .....	5
4.1.	INTRODUCCIÓN.....	5
4.2.	CONSUMO DE CARNE .....	5
4.3.	CONSUMO DE CARNE PROCESADA .....	7
5.	DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO.....	9
6.	PERSPECTIVAS DE FUTURO.....	11

## **INDICE DE FIGURAS**

Figura 4.1: Importancia de los distintos tipos de carne procesada .....	9
Figura 4.2: Valor de los distintos tipos de carne procesada .....	10
Figura 4.3: Distribución por canales de distribución de los tipos de carne procesada .	10
Figura 4.4: Precio medio de la carne procesada por canal de distribución.....	11

## 1. INTRODUCCIÓN

La industria cárnica es el cuarto sector industrial de nuestro país, sólo por detrás de sectores de la dimensión de la industria automovilística, la industria del petróleo y combustibles y la producción y distribución de energía eléctrica. Nuestro sector, formado por mataderos, salas de despiece e industrias de elaborados, tiene un tejido industrial constituido básicamente por casi 3.000 pequeñas y medianas empresas. Con esta dimensión, la industria cárnica ocupa con diferencia el primer lugar de toda la industria española de alimentos y bebidas, representando una cifra de negocio de 31.727 millones de euros, más el 28,6% de todo el sector alimentario español.

Esta cifra de negocio supone aproximadamente el 2.55% del PIB total español (a precios de mercado) y el 17.22% del PIB de la rama industrial, y el empleo sectorial directo de nuestras empresas, 105.396 trabajadores, representa igualmente más del 20% de la ocupación total de la industria alimentaria española.

En 2021, la producción española de carne de porcino creció un 2%, superando por primera vez los 7.7 millones de toneladas, lo que marca un nivel histórico.

## 2. PRODUCCIÓN DE CARNE

En cuanto al destino de la carne producida, hay que señalar que cerca del 67% de la producción de carne de porcino es para consumo directo y el 40% para consumo industrial, mientras que en el caso del vacuno y el ovino la práctica totalidad (92% en bovino y 98% en ovino/caprino) es para consumo directo.

Es notorio pues que la producción porcina es la primera actividad cárnica española, y representa el 85,9% de las carnes de ungulados producidas en nuestro país en 2021 (el 61,3% de todas las carnes, si incluimos avicultura y cunicultura).

Con ese volumen de producción, que representa el 5.1% de la producción mundial, España se consolida ya en estos últimos años como el tercer mayor productor de carne de porcino, por detrás de China (que por sí sola produce el 38,8% de la carne de cerdo de todo el mundo), EE.UU. (13% de la producción mundial) y prácticamente al mismo nivel que

Alemania (5,2%),

y por delante de Brasil (4.2%), Rusia y Vietnam (2% cada uno) y Canadá (1,7%). A la vez, es el segundo país europeo en producción, representando el 23,5% del total de la UE), por delante de Francia (9%), Polonia (8%), Dinamarca e Italia (7%) y Países Bajos (6%). La Unión Europea considerada en conjunto es el segundo productor mundial, con un 23,5% del total.

En cuanto a la producción de elaborados cárnicos, hay que indicar que España, con 1,4 millones de toneladas anuales, se sitúa en cuarto lugar en la Unión Europea, por detrás de Alemania, Italia y Francia. Por productos, destacan en volumen los fiambres cocidos y en valor los jamones y paletas curados (blancos e ibéricos). Aún con estos altos volúmenes de producción, hay que señalar que la capacidad de producción instalada en las industrias es todavía excedentaria.

España es uno de los países con una tradición más rica en la elaboración y consumo de los más variados embutidos y jamones. Lo diverso de nuestra producción chacinera, que se extiende a todos los rincones de nuestro país, forma parte de nuestro acervo cultural y gastronómico, y es apreciada dentro y fuera de nuestras fronteras.

Por tipos de productos, las preferencias del consumidor español están encabezadas por los jamones curados, término que engloba de forma genérica tanto a jamones serranos como ibéricos, y que son los reyes de la producción cárnica de nuestro país. Los jamones serranos procedentes de cerdos de capa blanca y los jamones de cerdo de raza ibérica representan alrededor de la quinta parte de los volúmenes comercializados en los diferentes canales de alimentación. Y si el análisis se centra en el valor de estas cantidades vendidas, la cuota de mercado de los jamones curados se amplía mucho más, hasta representar más de un tercio de las ventas de derivados cárnicos.

Junto a las tendencias crecientes en formatos loncheados y porciones, junto a nuevos nichos y segmentos de productos adaptados a las nuevas necesidades de los hogares y consumidores, la imparable subida de la cuota de mercado de las marcas de distribuidor (MDD) es otro de los rasgos definitorios del mercado retail de elaborados cárnicos, que llega a cuotas altísimas en productos tan emblemáticos como los jamones curados (48%), lomo embuchado (71%), chorizo (64%), salchichón, fuet y salami (60%), fiambres y yorks (65%), bacon y panceta (72%), salchichas cocidas (61%). Solo

registran niveles más modestos (alrededor del 20%) las gamas de elaborados para untar: patés, foie-gras, sobrasada y cremas.

La gran distribución organizada, como en el resto de segmentos de consumo, ha ido captando cuota de mercado en todos los productos cárnicos, sobre todo en lo relacionado con los parámetros de precio, conveniencia, comodidad, loncheados, nuevos productos con perfiles nutricionales más ligeros, etc. En todo caso, las especiales características de los productos elaborados -y también de las carnes- hacen que haya una porción importante del mercado para un comercio especializado cada vez más modernizado y profesional y consciente de sus armas: prescripción, confianza, atención personalizada, etc., aunque según los últimos datos disponibles, las charcuterías han vuelto a perder posiciones respecto a la distribución libre servicio. Aquí, el formato claramente triunfador es el supermercado grande, que capta ya un 38% de cuota de mercado, y el supermercado mediano (16,5%), mientras que el hipermercado sigue perdiendo fuelle.

Y por supuesto, no hay que olvidar que al canal de alimentación hay que sumar el importantísimo canal de hostelería y restauración, de singular importancia para el consumo de todos los productos cárnicos, pero especialmente para referencias tan emblemáticas como el jamón serrano y el ibérico, así como los embutidos curados y fiambres de todo tipo.

### **3. COMERCIO EXTERIOR**

La industria cárnica ha pasado, en apenas 25 años, de no hacer ventas exteriores a convertirse en el primer sector exportador de la industria agroalimentaria española y en una potencia en el mercado mundial de productos cárnicos. Las exportaciones se han configurado ya desde hace años como una variable estratégica para el sector, en muchos casos como una apuesta decidida de futuro y crecimiento, y, para otros -en estos últimos años de crisis económica generalizada- como tabla de salvación para superar la difícil situación del mercado nacional.

Hay que señalar que dos terceras partes de nuestras exportaciones se dirigen a la Unión Europea, y de este porcentaje, la mayor parte de nuestros productos va a Francia, Alemania, Portugal e Italia. Por ello, el sector tiene dos retos importantes en este terreno: incrementar de forma rápida las ventas exteriores a mercados extracomunitarios y crecer en

productos de mayor valor añadido, productos elaborados que nos diferencien de la competencia de otros países.

El sector cárnico español exportó en 2021 un total de 3,24 millones de toneladas de carnes y productos elaborados de todo tipo por valor de 9.107 millones de euros a mercados de todo el mundo (+5.6% en volumen y +5% en valor respecto a 2021), con una balanza comercial muy positiva del 712% (en 2010 la tasa de cobertura fue del 229%, en 2011 se elevó hasta un 283%, en 2012 fue del 345% y en 2013 fue del 356%), un dato que muy pocos sectores económicos relevantes pueden presentar, y que contribuye a paliar el tradicional déficit comercial de nuestro país. España es ya el cuarto exportador mundial de porcino con una cuota del 8% para sus ventas exteriores de casi 1,4 millones de toneladas, y solo por detrás de Alemania (18%), Estados Unidos (15%) y Dinamarca (10%).

Se exportaron 1.243.953 toneladas solo en carne de cerdo, por valor de 5.572 millones de euros, lo que representa un 5.3% de crecimiento en volumen y un descenso del 1,4% en valor, fruto del estrechamiento de precios provocado por la situación de altísima competencia de los mercados. Además, hay que registrar un espectacular crecimiento del 24,5% en despojos,

Se ve pues que, en la necesidad estratégica de desarrollar las ventas en mercados exteriores, seguimos consiguiendo avances, y nuestro sector está a la cabeza, pero hay elementos en esta internacionalización que hay que corregir. Por un lado, es muy difícil la competencia exterior con las producciones de otros países, cuyos operadores no tienen que enfrentarse a la exhaustiva batería de condicionantes normativos, ineficiencias administrativas, etc., que lastran de forma muy importante la competitividad de nuestras empresas.

Y por otro, pese a que se han producido importantes avances desde hace unos años, necesitamos completar la eficacia exportadora con instrumentos nuevos que se correspondan con nuestro potencial, para que seamos eficaces como país, porque hay que tener claro que en los mercados internacionales no solo se enfrentan las empresas contra sus competidores, sino que juegan, y mucho, los modelos de gestión de cada país en el apoyo a sus operadores.

## **4. DATOS DE CONSUMO DE CARNES Y DERIVADOS**

### **4.1. INTRODUCCIÓN**

Alrededor del 80% del consumo de carnes y elaborados cárnicos se realiza en el ámbito doméstico, aunque este porcentaje experimenta significativas diferencias entre unos productos y otros.

Las ventas de platos preparados (+4,2%) es el segundo productos que un mayor aumento tuvieron en el año 2016 respecto al año anterior, detrás del agua embotellada (+5,2%). Mientras que las compras de carne total disminuyeron en un 1,6%.

Mientras que en carnes frescas de todo tipo, tanto vacuno, como porcino, ovino o pollo, el consumo en el hogar ronda o supera el 80% del total, el consumo de elaborados cárnicos está más equilibrado, ya que los hogares representan alrededor de un 55% sobre la cifra total, siendo la alimentación extra doméstica de embutidos y fiambres tiene una gran importancia en nuestro país, especialmente en algunos productos específicos como los jamones curados, tanto serranos como ibéricos.

En el año 2016 el consumo en alimentación en los hogares españoles descendió en un 0,7% respecto al año 2015, situándose en un valor de 67.095,5 millones de euros, suponiendo un aumento en el gasto de 0,1%.

En cuanto a los canales de distribución los supermercados y autoservicios reciben el 43,9 % del gasto total, mientras que el comercio tradicional sólo el 19,8 %, aunque se mantiene como el segundo canal donde más se gasta. Durante el año 2016 los supermercados consiguieron aumentar el gasto del consumidor en sus establecimientos en un 1,2 %, mientras que el comercio tradicional descendió en un 3,5 %.

### **4.2. CONSUMO DE CARNE**

En 2020 los hogares españoles incrementaron el consumo de carne en un 10,5 %, alcanzando los 2.305,25 millones de kilos. Esta categoría en valor crece un 12,9 %, una evolución superior a la experimentada en volumen por el incremento del 2,2 % en el precio

medio, que en este año alcanzó los 7,01 € el kilo.

Es la categoría que más proporción del presupuesto acapara en los hogares, el 20,37 % del valor para alimentación y bebidas en el hogar fue destinado a la carne durante el año 2020. El equivalente a un gasto de 349,54 € por persona al año, con 39,17 € más que lo gastado en 2019. El consumo per cápita se acerca a los 50 kilos (49,86 kilos per cápita al año), aumenta un 10,2 % con respecto al año anterior.

#### *4.2.1. Carne de cerdo*

Disminución del 46,7% de consumo de carne fresca de cerdo en los hogares en el año 2020 respecto al anterior. El valor de la carne aumenta un 3,3 % como consecuencia del aumento de precio, que se sitúa en 6,31 €/Kg.

Las comunidades que más cerdo consumen son las de Castilla y León, Galicia, Castilla La Mancha y Extremadura. Por el contrario, Islas Canarias, País Vasco e Islas Baleares son las que menos consumo tienen.

#### *4.2.2. Carne de vacuno*

Aumenta tanto la compra de carne fresca como su valor en un 7 y 1,75 % respectivamente. El precio medio de esta carne se sitúa en 9,84 €/Kg, manteniéndose estable respecto al año anterior.

Las comunidades autónomas donde mayor consumo se realiza son Galicia, Castilla y León, País Vasco y Cantabria, mientras que las que menos consumen son Murcia, Extremadura y Andalucía.

#### *4.2.3. Carne de pollo*

La compra de carne fresca de pollo aumenta en un 10,3% por persona en el año 2020 respecto al año anterior, y un aumento en el precio del 1,15% respecto el 2019

Las comunidades que más consumieron en 2016 fueron Castilla La Mancha, Comunidad Valenciana y Aragón, mientras que Islas Canarias, Cantabria, Extremadura y País Vasco fueron las de menor consumo.

#### *4.2.4. Carne de ovino y caprino*

Es la carne que menos se consume, representando el 4,4% del total de carne fresca. Su consumo aumentó en un 7.64% durante 2020, implicando un mayor aumento en el gasto (10,30%). El precio de esta carne también aumento un 4%, en el ultimo año en un precio medio de 11,24 €/kg, siendo de este modo el mayor precio medio de las carnes frescas consumidas.

Las comunidades autónomas que más consumo tuvieron fueron las de Castilla y León, Galicia, Castilla La Mancha y Aragón. Por contra, las de Islas Canarias, Madrid, País Vasco e Islas Baleares fueron las que menos consumieron.

#### **4.3. CONSUMO DE CARNE PROCESADA**

La categoría carne transformada incluye los siguientes tipos: jamón curado y paleta, lomo embuchado normal e ibérico, chorizos, salchichón y salami, fuet y longanizas, jamón cocido, paleta cocida y fiambres, entre otros.

Tal como vimos al principio del capítulo, las carnes transformadas representan el 24,8 % de la cuota en volumen sobre el total mundo cárnico y su peso en valor es del 33,2 % sobre el total de la facturación del segmento total de carnes.

El consumo doméstico de carne transformada en el año 2020 por parte de los hogares españoles crece un 8,8 %. También el gasto realizado por los hogares aumenta un 12,5 %, debido a que el precio medio incrementa un 3,4 5 y se sitúa en los 9,36 euros por kilo.

Los hogares españoles destinan el 6,76 % de su presupuesto para alimentación y bebidas a la compra de carne transformada, lo que supone un gasto por persona en el año de 115,97 €, una cantidad superior en un 12,2 % a la invertida en el año anterior



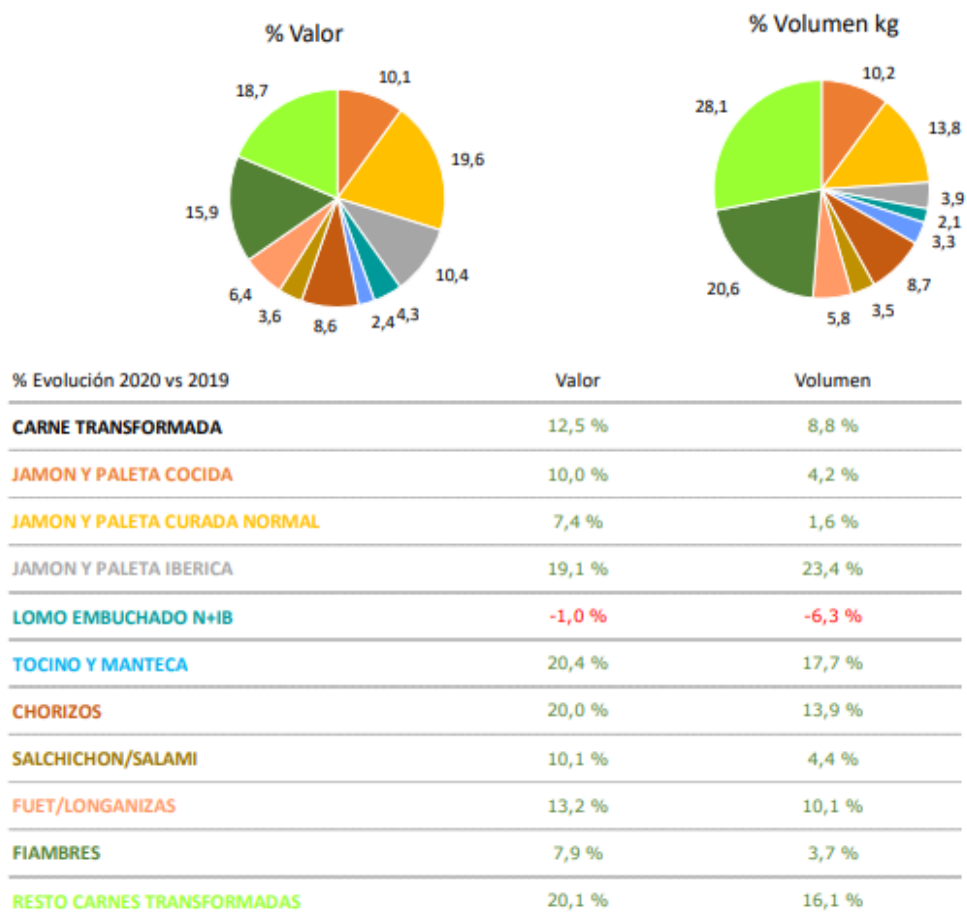


Figura 4.1: Volumen de cada uno de los distintos tipos de carne procesada respecto del total (%delvolumen total en kg). Fuente: elaboración propia a partir de datos de MAPAMA.

El precio medio de la carne transformada es de 9,36 €/kg, un 3,4 % por encima del precio un año antes. La tienda descuento es el canal con el precio medio más bajo (7,48 €/kg), pese a haber incrementado el precio un 2,4 % durante el año. Por el contrario, la tienda tradicional es el canal con el precio menos competitivo del mercado (12,85 €/kg), un 37,3 % superior a la media nacional y con el incremento menor de mercado en precio medio tan solo del 0,8 %. Las compras por internet, a pesar del considerable incremento de su precio medio, han crecido considerablemente.

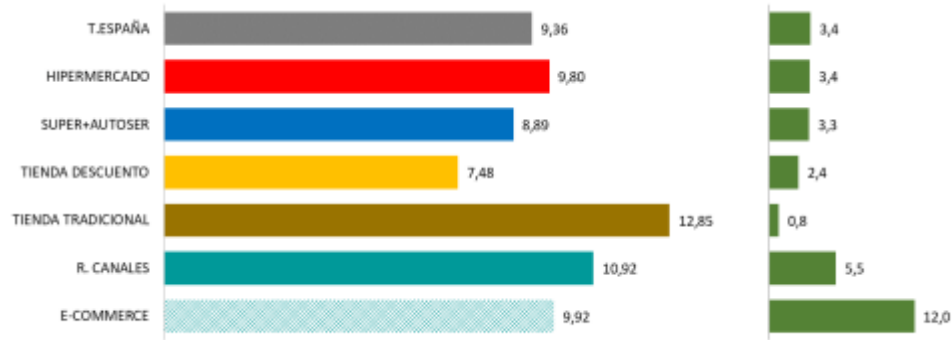


Figura 4.2: Valor de cada uno de los distintos tipos de carne procesada respecto del total (% del valor total en €). Fuente: elaboración propia a partir de datos de MAPAMA.

El canal principal para la adquisición de carne transformada es el supermercado y autoservicio con el 53,7 % de los kilos, seguida de la tienda de descuento gana un 12,1 % del volumen y alcanza una cuota de 15,3 %. La tienda tradicional evoluciona en positivo con un incremento de compras del 17,7 %, y una cuota de mercado del 10,9 %. Hipermercado con una evolución del 4,9 % supera en cuota a la tienda tradicional llegando al 13,6 %. E-commerce presenta un fuerte crecimiento de 60,2 % y representa el 1,6 % del volumen.

%Distribución y % evolución en volumen por canales (2020vs. 2019):

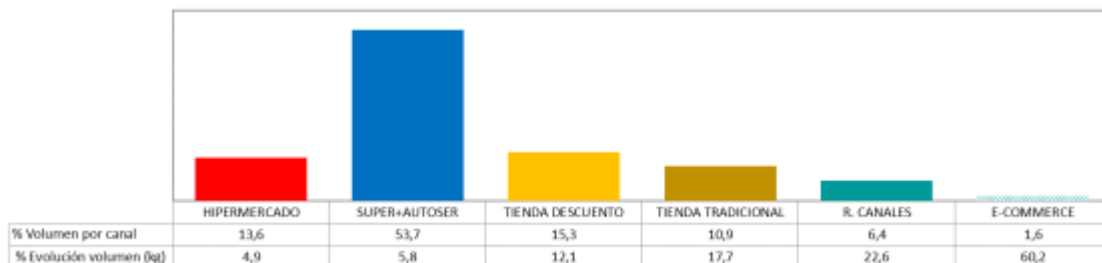


Figura 4.3: Distribución por canales de los productos cárnicos procesados. Fuente: elaboración propia a partir de datos de MAPAMA.

## 5. DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO

La empresa para la que se realiza el proyecto vende actualmente sus producciones por en cargo de otras empresas productoras de embutidos o distribuidoras. Sin embargo, la demanda de embutidos y jamón enteros es cada vez menor, obligando a la empresa a buscar una presentación del producto más atractiva para el consumidor.

Se llega a un acuerdo con las empresas de embutidos o distribuidoras actuales para comercializar el producto envasado y loncheado. La previsión actual es comercializar anualmente , un total de 500000 kg de jamón, 103.530 kg de salchichón, 103.530 kg de chorizo en las variedades de picante y dulce y 74.095 de lomo No se prevé aumentar el volumen de venta posteriormente.

El precio medio de un jamón varía mucho en función de la calidad del mismo. Así, un jamón ibérico de bellota tiene un precio medio en comercio de 50 €/kg, mientras que el precio del jamón curado se sitúa en los 9-10 €/kg, considerando que el precio de venta de fábrica a los comercios es ligeramente inferior. El precio de venta actual de los jamones enteros producidos en la empresa es de 105 euros/pieza, lo que supone un precio de 12 €/kg.

Por otro lado, el precio de venta del jamón curado, loncheado y envasado, se sitúa en el mercado entre los 16 y 20 €/kg. La previsión de venta de los distribuidores es vender el producto final envasado a 17€/kg, llegando la empresa a un acuerdo de precio de 13,10 €/kg con los mismos.

En cuanto al chorizo, el precio del dulce y picante no varía. Por lo que se va a considerar todo como uno. El precio de chorizo en rasta varía también en función del tipo de carne de cerdo con el que se realice y de la marca. Un chorizo elaborado a partir de carne de cerdo ibérico puede triplicar o cuadruplicar el precio del elaborado a partir de cerdo blanco . Así, el precio medio que se puede encontrar en un supermercado para una marca blanca elaborado a partir de cerdo blanco se sitúa en torno a los 9 euros el kilo. Mientras que aquellos que no son marca blanca tiene un precio más elevado, situándose en los 13-14 euros el kilo.

Cuando se trata de loncheados de chorizo, el precio es superior al de formato de rasta. Situándose en los 11 euros el kilo en el caso de la marca blanca y en 14-15 euros el kilo en el caso de los de “marca”.

El precio del salchichón es muy similar al del chorizo, siendo ligeramente superior por el mayor número de ingredientes que integra en su elaboración, y de igual modo que en el chorizo, la procedencia de la carne es la que marca el precio del embutido. En el caso del salchichón de marca blanca elaborado a partir de carne de cerdo blanco, el

precio medio se sitúa en los 10 euros el kilo. El precio de salchichón loncheado, alcanza un precio, también similar al del chorizo, situándose en los 15 euros el kilo. Los productos que no pertenecen a la categoría de marca blanca alcanzan precios de 18 euros el kilo.

Ahora bien, se tiene en cuenta que los beneficios del loncheado se obtendrán mediante acuerdo con la empresa cliente, con la cual se podrá fijar un precio por pieza (20-50 euros) dependiendo del producto, o bien, un porcentaje del precio final del envase.

En el caso del envasado de mermas se procederá de la misma manera.

Tabla 5.1: Previsión de volumen y precio de ventas

Producto	Volumen (kg)	Precio (€/kg)
lomo	74.095	14
Chorizo	103.530	9
Salchichón	103.530	9,50
Jamón	500.000	13,10

## 6. PERSPECTIVAS DE FUTURO

El mercado porcino se encuentra en nuestro país en un excelente estado, donde se ha conseguido disminuir enormemente el coste de kg de carne producido. Esta tecnificación queda reflejada en la disminución de los precios de carne de porcino en el mercado y hoy en día las exportaciones siguen aumentando, siendo España uno de los países punteros a nivel mundial. En este marco, se hace imprescindible la constante evolución de los productores para adaptarse al mercado y obtener ventajas competitivas que le ayuden a conseguir aumentar las ventas, o al menos mantenerse.

A nivel mundial pueden diferenciarse tres productores de carne porcina: aquellos con bajos costes, aquellos con altos costes y aquellos con costes medios. En el caso de España los rendimientos conseguidos contrarrestan los altos costes de inputs y hacen que el sector Español porcino sea competitivo.

Actualmente, se está poniendo especial hincapié en la seguridad alimentaria, debido a la creciente preocupación del consumidor por la salud, y en el bienestar animal en una sociedad cada vez más concienciada. Por tanto, se debe buscar conseguir estos objetivos en su máximo nivel para poder tener una buena imagen de los compradores.

Las previsiones de producción mundial de productos ganaderos se sitúa en 350 millones de toneladas para el año 2025 (200 millones en 1995), estimando que 150 millones procederán del sector porcino, 130 millones del avícola y 70 millones del ovino. Esta fuerte demanda exige unos elevados controles de seguridad y calidad del producto, donde a mayor concentración de animales las probabilidades de problemas sanitarios y efectos nocivos al medio ambiente aumentan.

Teniendo en cuenta la tendencia actual, el consumo de productos envasados o con algún tipo de tratamiento para mejorar su conservación, es a la alza por los hábitos de vida donde cada vez se utiliza menos tiempo para cocinar y comer. Es aquí donde entran en juego las industrias transformadoras que ofrecen productos más fáciles de consumir y que evitan un gasto de tiempo en la elaboración de platos preparados en los hogares.

Las perspectivas de futuro en la empresa son mantener la producción actual. En caso de que se pretendiese aumentar la producción de loncheados para sería posible creando otro turno de trabajo, sin tener la necesidad de realizar ninguna inversión en instalaciones o equipos.

# **DOCUMENTO I. MEMORIA**

## **Anejo 4. Ingeniería del proceso productivo**

Alumno: Diego Ayuso Fuentes

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) - E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

## DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	3
3. MATERIAS PRIMAS .....	4
4. PROGRAMA PRODUCTIVO .....	6
4.1. PROGRAMA PRODUCTIVO DE LONCHEADO DE EMBUTIDOS.....	6
4.2. PROGRAMA PRODUCTIVO DE LONCHEADO DE JAMÓN CURADO .....	7
5. LONCHEADO Y ENVASADO .....	8
5.1. INTRODUCCIÓN.....	8
5.2. LONCHEADO Y ENVASADO DE CHORIZO Y SALCHICHÓN.....	10
5.3. LONCHEADO Y ENVASADO DEL JAMÓN CURADO .....	10
5.4. LONCHEADO Y ENVASADO DE PANCETA CURADA.....	11
5.5. ENVASADO DE SUBPRODUCTOS Y MERMAS .....	11
6. DIAGRAMA DE FLUJO .....	12
7. MAQUINARIA.....	13
7.1. MAQUINARIA UTILIZADA PARA EL LONCHEADO .....	13
7.2. MAQUINARIA UTILIZADA PARA EL ENVASADO.....	17
7.3. MAQUINARIA PARA EMPAQUETADO .....	20
Alineador de envases:.....	20

## 1. INTRODUCCIÓN

El mercado de los productos cárnicos ha evolucionado en paralelo a los cambios sociales. Y es que a lo largo de las últimas dos décadas, factores como la renta y el precio, claves hasta entonces en la compra de carne y elaborados cárnicos, han dejado paso a otras motivaciones más cualitativas, en sintonía con los hábitos del consumidor. Estos cambios sociales, junto al mayor interés por los alimentos saludables, bajos en grasas y sal, han condicionado no solo la elaboración de cárnicos, sino incluso su presentación en formatos individuales más cómodos para el usuario.

La sociedad actual demanda más rapidez, comodidad, salud, etc., y todo ello tiene su reflejo en la forma en que se consumen los alimentos. Se dedica menos tiempo a la compra y además esta última se lleva a cabo de manera más espaciada. También se dedica menos tiempo a la cocina y se presta especial atención a las propiedades nutricionales de los alimentos y sus implicaciones en materia de sostenibilidad, estos cambios sociales han condicionado al sector cárnico que, hasta los últimos 20 años se movía exclusivamente por factores como el precio o la renta. Cambios que han obligado a los fabricantes a reajustar su cartera de fabricados, ofreciendo elaborados en sintonía con estas preferencias, presentados en envases individuales.

Ahora, la mayoría llegan al mercado en lonchas y envasados al vacío. El tipo de envase también ha cambiado, y se apuesta por los formatos pequeños e individuales. Se envasa la cantidad de alimento necesaria para después colocarla sobre el bocadillo directamente, sin tener que contar las lonchas. Se están imponiendo productos con más vida útil, cómodos de comprar (envasados). Desde el punto de vista técnico, el diseño de esta bandeja supone un reto para la industria al evitar alteraciones en el producto y prolongar su vida útil, con las máximas garantías de calidad y salubridad. Además, en estos productos es importante lograr que las láminas se separen con facilidad, lo que se consigue con dicha bandeja.

En síntesis, se aprecia una “discriminación importante” en cuanto al tipo de producto y su presentación. “Los loncheados, los envasados –continúa– con más tiempo de vida útil y, en definitiva, aquellos productos que presentan un valor añadido de comodidad o facilidad, están desbancando a las presentaciones más tradicionales.

En materia de preferencias y hábitos de consumo, desde la FECIC tienen muy claro que el futuro del sector está en los platos preparados y en lo que ellos denominan “cuarta gama”,

Algunas definiciones recogidas que aprueban la calidad de derivados cárnicos son:

**Derivados cárnicos:** Son los productos alimenticios preparados total o parcialmente con carnes o menudencias de origen animal y sometidas a operaciones específicas antes de su puesta al consumo.

**Derivados cárnicos no tratados por el calor:** aquellos que son elaborados con carnes o carnes y grasa, así como otros productos alimenticios, en cuya fabricación no han sufrido ningún tratamiento o bien, han sido sometidos a un proceso de curado- maduración, acompañado o no de fermentación, de oreo, de marinado-adobado u otro proceso tecnológico no térmico, suficiente para conferirles las características organolépticas propias.

**Embutido:** Operación de introducción de un derivado cárnico en una tripa natural o en una envoltura artificial dando lugar a un embutido.

**Curado:** Tratamiento con sal, que puede ir acompañada del uso de nitritos, nitratos y otros componentes o una combinación de ellos, que debe responder a una necesidad tecnológica, dando lugar a compuestos procedentes de la combinación de estos conservantes con las proteínas de la carne. El tratamiento se puede realizar mediante la aplicación en seco, a la superficie de la carne, de la mezcla de curado, mediante inmersión de la misma en la solución de curado o mediante inyección de la solución de curado en la



pieza cárnica.

Curado-madurado: tratamiento de curado con posterior desecación en condiciones ambientales adecuadas para provocar, en el transcurso de una lenta y gradual reducción de la humedad, la evolución de los procesos naturales de fermentación o enzimáticos necesarios para aportar al producto cualidades organolépticas características y que garantice su estabilidad durante el proceso de comercialización, dando lugar a lo que tradicionalmente se conoce como derivado cárnico curado.

Dentro de los derivados cárnicos no tratados por el calor se puede hacer la siguiente clasificación:

- Derivados cárnicos curado-madurado.
- Derivados cárnicos oreados.
- Derivados cárnicos marinado-adobados.
- Derivados cárnicos salmuerizados.
- Derivados cárnicos no sometidos a tratamiento.

Los productos que se elaboran en la industria del presente proyecto son jamón y paleta curados, chorizo y salchichón, pertenecientes todos ellos al grupo de derivados cárnicos curados-madurados.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Básicamente esta industria se encargará de prestar servicio a otras empresas cárnicas del sector de los embutidos y curados. Se trata de preparar el producto para su posterior comercialización por parte de estas terceras empresas.

Llevará a cabo el loncheado del producto ya sea embutido, jamón o panceta aportados por el cliente y lo depositará en los envases que son fabricados en el mismo proceso por parte de las termoformadoras.

Al final, como se cobrarán los pedidos al cliente es por número de envases variando el precio por cada formato, independientemente del producto que lleve en el interior.

Los formatos de envase más comunes y, por tanto, que más se van a producir en son los siguientes:

- Flexible 3x1 y 2x1
- Skin 2x1
- Rígido 3x1 (jamón y panceta sobretodo)

En el apartado 4 se explican sus características y diferencias; además de los diferentes tipos de atmosfera que pueden llevar.

El proceso productivo es simple, se puede resumir en etapas de acopio de producto, acondicionado, loncheado, envasado, empaquetado y expedición.

La materia prima llega en camión al muelle de descarga de la zona de recepción, pasando directamente al almacén ("almacén de materias primas").

El producto estaría listo para ser loncheado, exceptuando las piezas de jamón o panceta que en algunos casos deben ser acondicionados previamente para la eficiencia de dicho proceso y óptimo resultado del producto final. Este acondicionamiento se obtendrá en la sala "obrador", que cuenta con la maquinaria necesaria, expuesta posteriormente.

En la misma sala de loncheado se lleva a cabo el envasado mediante termoformado en los diferentes versiones de tamaño, peso, material y forma de los envases. Los mismos se

dirigen a la zona de empaquetado, por medio de un ventanuco por el que pasa una cinta transportadora que deposita los envases en un alineador para que salgan uno por uno.

En la zona de empaquetado los envases pasan uno a uno por una máquina combinada de detector de metales y pesadora discriminadora de producto no válido, y ahí finalmente se empaquetan en cajas y pallets de la forma correspondiente para su expedición.

En los siguientes apartados se describe el proceso para cada uno de los productos que se van a procesar, ya que tienen alguna diferencia entre ellos desde el llegado de las piezas, temperatura de loncheado, velocidad, presentación etc.

### **3. MATERIAS PRIMAS**

La finalidad principal de esta industria es el loncheado y envasado del producto siendo así el resultado la creación de envases, que, de hecho va a ser por número de envases y tipo de envases como se cobre al cliente.

Por lo que se podría decir que el material auxiliar es la materia prima en si, ya que el producto cárnico en todo momento es propiedad del cliente.

Para el formado de estos envases se necesitan bobinas de film plástico de diferentes formatos de grosor y del mismo ancho para poder ser utilizado en todas las termoformadoras de la fábrica indistintamente.

El proveedor se encargará de abastecer a esta industria con la gama de bobinas diferentes, necesarias en cada orden de producción:

Tapas de 65 a 300 micras y fondos de 80 a 300 micras.

Films multicapas de base y tapa para trabajar en máquinas termoformadoras.

Gama de films diseñados para el envasado de alimentos con vacío, en MAP o en skin. Estos materiales dependiendo de su aplicación pueden ser: flexibles, semi-rígidos o rígidos. Y todas estas categorías en media o alta barrera y con tratamientos de pelabilidad o antivaho.

Al igual que el film anterior se pueden realizar diferentes estructuras con los siguientes materiales: PA, PP, PET, AL, PE , EVOH, PVdC.

Los materiales más usados para el envasado son:

Polietileno PE

Poliestireno PS

Poliéster PET

Polipropileno PP

Poliamida PA

Policloruro de vinilo PVC

Etil-vinil alcohol EVOH



Los tipos de envases que más se van a fabricar son:

flexible 3x1 80g y 2x1 100g

skin 2x1

rígido 3x1 150 o 200g

Con estos materiales y maquinaria en realidad se pueden formar cualquier tipo de envase con forma y profundidad diferente para cada gramaje, las posibilidades de variedad de envase son muy amplias y deben estar disponibles para los clientes en caso de que las soliciten.

No obstante se van a tener en cuenta los formados citados anteriormente para desarrollar este proyecto y hacer una aproximación real del ritmo y de los resultados obtenidos de producción.

#### 4. PROGRAMA PRODUCTIVO

##### 4.1. PROGRAMA PRODUCTIVO DE LONCHEADO DE EMBUTIDOS

Los trabajadores tienen turnos de trabajo en función del puesto que desempeñen, pero generalmente se tratará de turnos de 8 horas, a razón de 2 turnos diarios, pudiendo tratarse de 3 en los meses de temporada más alta.

Con todo lo anterior, y teniendo en cuenta el proceso de embutido como proceso base para el cálculo de la producción diaria, el número de días laborables anual se establece en 249 días (basado en el año 2022). Para este cálculo se tiene en cuenta dos turnos semanales de lunes a viernes y sábados alternos.

La producción está programada para obtener al final de proceso productivo tres productos diferentes en un mismo formato:

Tabla 4.1: Clasificación de los tipos de embutidos producidos y los gramajes de los mismos.

Formato	Tipo de embutido		
Flexible	Chorizo	Salchichón	lomo
Skin	Chorizo	Salchichón	lomo

Fuente: elaboración propia

La distribución de la producción a lo largo del mes varía en función del tipo de embutido en función de los pedidos que haga el cliente.

La producción diaria obtenida de cada uno de los productos es de 1.015 kg,. Por tanto, la producción anual de cada producto es de:

- Chorizo : 103.530 kg/año
- Salchichón: 103.530 kg/año
- Lomo: 74.095 kg/año

El número de envases que comercializarán a lo largo de todo el año será el siguiente en cada caso:

- Chorizo  
 $103.530 \text{ kg/año} / 100\text{g/envase} = 1.035.300 \text{ unidades}$
- Salchichón

103.530 kg/año / 100g/envase = 1.035.300 unidades

- lomo

74.095 kg/año / 100g/envase = 740.950 unidades

Estos cálculos son una estimación suponiendo este formato de envase y siguiendo la previsión según el ritmo de mercado y los encargos de clientes potenciales, ya que se realizarán producciones con envases de 100, 150, 200g, etc.

#### 4.2. PROGRAMA PRODUCTIVO DE LONCHEADO DE JAMÓN CURADO

En el proceso del jamón, la fase que va a definir la producción final de envases de jamón en nuestra industria es la de envasado por las limitaciones que tiene la sala en la que se realiza actualmente.

En este caso, la producción semanal de jamón se sitúa en 10000kg/semana. Y toda la producción se destina a jamón serrano curado entero sin producirse actualmente jamón adobado. La producción es continua a lo largo de todo el año siendo de 500000/año.

Estos jamones deberán ser prensados, moldeados en la sala “obrador” o de preparados, adecuada para ello y atemperados en la cámara de atemperado de curados (-14/-17°C) con la finalidad de conseguir dar al jamón la forma y textura adecuadas para el loncheado.

Se realizarán producciones con los tres formatos de envasado (flexible, skin y rígido) y con diferentes medidas de envase y pesos; con y sin inter.

Para obtener la producción final de producto loncheado y envasado se debe tener en cuenta que no todo el jamón puede ser aprovechado y tiene un gran porcentaje de pérdidas. Si el jamón obtenido al final de proceso de maduración tiene un peso medio de 9kg, el 45- 47% del peso se va a perder en la operación de deshuesado. Posteriormente, durante el loncheado, se va a producir una pérdida a mayores del 3-4% debida a la parte del jamón que la máquina no es capaz de cortar. También en la propia industria dependiendo del cliente y del pedido se realizarán producciones con dichas mermas para obtener un envase con producto final de tacos o jamón picado en hilos en la línea 4.

Teniendo en cuenta los rendimientos obtenidos, se estima que de cada pieza de jamón se consiguen 4,7 kg de jamón loncheado.

Suponiendo que cada envase contiene 150 gramos de jamón, el número de envases que se pueden producir a lo largo del año es de 3.333.333 unidades.

## 5. LONCHEADO Y ENVASADO

### 5.1. INTRODUCCIÓN

El envasado de productos alimentarios es cada día una forma más frecuente de presentación en las tiendas, su principal ventaja es la mayor conservación de los productos sobre aquellos que se presentan sin envasar. La función del envase es por tanto, proteger los alimentos elaborados de la luz, la humedad, el aire y otros contaminantes ambientales de modo que se asegure un buen estado de conservación del alimento así como un mínimo deterioro de la calidad del mismo. Principalmente hay dos formas de sellar los envases:

Envasado al vacío: mediante la extracción del aire que queda entre los films y el producto.

Envasado en gases inertes y no inertes: mediante la extracción del aire e inyección de una mezcla de gases inertes de uso alimentario.

En el mercado se pueden encontrar productos envasados mediante varias técnicas, siendo las más frecuentes la utilización de vacío y el uso de atmósferas modificadas (MAP).

El sistema de envasado más sencillo es el de envasado al vacío, donde mediante el uso de una bomba de vacío conectada a la cámara de soldadura se extrae el aire del interior del envase y posteriormente se sueldan los materiales. Con este sistema el producto queda adherido a las paredes del envase por lo que se usan materiales flexibles. Es un sistema muy usado en la industria alimentaria del embutido curado, embutido cocido, carnes frescas, quesos, etc..

El tipo de envase también es muy diverso en cuanto a materiales y formatos. Los materiales utilizados pueden clasificarse en flexibles, rígidos o semirrígidos, siendo importante su elección en función de la aplicación.

En el caso de envasado en atmósfera modificada el tipo de gas usado va a influir en el film que se vaya a escoger debido a que las propiedades del mismo van a variar a lo largo del tiempo en función del tipo de gas escogido, siendo necesario que el envase siga manteniendo un adecuado brillo, transparencia y resistencia al final de su vida útil esperada.

Además las presentaciones que se van a llevar a cabo en el proceso productivo son las siguientes:

Flexible: Las capas inferior y superior del envase están forradas por un film dúctil y elástico.

Rígido: Envasado en atmósfera modificada en el que la capa inferior del envase está formado por un film rígido y la capa superior por un film flexible.

Skin: Es una variación del envasado al vacío. Este método implica la utilización de una base semirrígida y el recubrimiento del producto con un film delgado y adaptable; con la aplicación del vacío se forma una capa protectora casi invisible sobre el producto formando una especie de piel.



Ejemplo formado envase flexible



Ejemplo formado envase rígido



Ejemplo formado envase skin

## 5.2. LONCHEADO Y ENVASADO DE CHORIZO Y SALCHICHÓN

El formato utilizado en la industria para la comercialización de embutido en fresco es el de tipo Sarta con un peso de entre 80 y 200g, en dos variedades en el caso del chorizo: dulce y picante, y una en el caso del salchichón.

Para la producción de loncheados se hace necesaria la incorporación de un nuevo formato, de modo que el embutido se adapte mejor al formato deseado. Las dimensiones máximas del chorizo y salchichón que se elaboren para su envasado en lonchas será de 1,2 m de longitud y 10 cm de diámetro, de modo que el producto obtenido sea lo más homogéneo posible y se adapte perfectamente a las dimensiones de la máquina de corte y a los envases donde se comercializarán.

Los envases utilizados estarán formados por dos láminas plásticas de polipropileno de distinta dureza: una para la parte inferior de envase más dura; y otra para la parte superior del envase más blanda, donde irá impresa la etiqueta. El peso del contenido de cada bandeja será de variable g y las dimensiones del envase también; será de 220 mm de largo y 160 mm de ancho o de 220mm x 100mm. El número de lonchas que se colocará en cada envase será de 24 y el grosor de los mismos 0,7 mm.

Una vez envasado se colocarán en cajas apilándose en europalets homologados, siguiendo la logística indicada por el cliente para su para su distribución.

## 5.3. LONCHEADO Y ENVASADO DEL JAMÓN CURADO

Los jamones llegan a fábrica ya deshuesados y en la mayoría de casos también con la forma adecuada para el loncheado. En caso contrario se someterá a los jamones a un formado correcto, lo más rectangular posible en la sala de preparados, mediante una máquina moldeadora neumática o prensa. Partiendo ya de este punto se llevará el producto a la cámara de atemperado de curados, donde adquirirán la temperatura más o menos idónea para la eficacia de un loncheado industrial de estas características.

El tamaño de la loncha a realizar es de 0,8 mm de grosor, con una longitud de 180 mm. y una anchura de 80 mm. Los envases serán de plástico de polipropileno termoformable más rígido en la base. Las dimensiones del envase serán de 220 mm de largo y 120 mm de ancho, con un espesor de 0.5 mm. Se colocarán separadores de plástico (interleaver) entre cada una de las lonchas, o no, dependiendo como lo quiera el cliente, para evitar que durante la extracción del envase se puedan romper y empeorar el aspecto visual del producto. El peso de cada envase irá en gamas de 100, 150, 200, 300g., lo cual también provocará que el envase pueda tener diferentes profundidades, y por tanto también se encaje de diferentes maneras para su expedición. Todas estas condiciones logísticas y de presentación se habrán acordado previamente con el cliente distribuidor.

### **Tratamiento de mermas:**

En el proceso de loncheado se produce del 3 al 4% de mermas, ya sean las culatas de las piezas porque no llega la máquina a loncharlas o porque salen lonchas rotas no aptas para la presentación del producto. Estas pérdidas se van guardando en bolsas de plástico que al final de cada producción se sellan al vacío y se pesan para devolverlos al cliente junto con el producto final.

En otros casos el cliente prefiere que se aprovechen para producir tiras o tacos de jamón como producto final. En ese caso se llevan las culatas a la zona de preparación, se quita los excesos de grasa de las culatas y se procede a picar, en la picadora del obrador, para posteriormente envasar en la línea 4 según las indicaciones del cliente



#### **5.4. LONCHEADO Y ENVASADO DE PANCETA CURADA**

Se producirá una cantidad de 200000 kg de panceta curada loncheada.

Las piezas de panceta habrán estado atemperando hasta las condiciones ideales de loncheado (-13,14 grados Celsius) y moldeadas previo loncheado.

El formato de producto será únicamente el de 150g envase, con una logística de envasado de 3x1 rígido en la termoselladora.

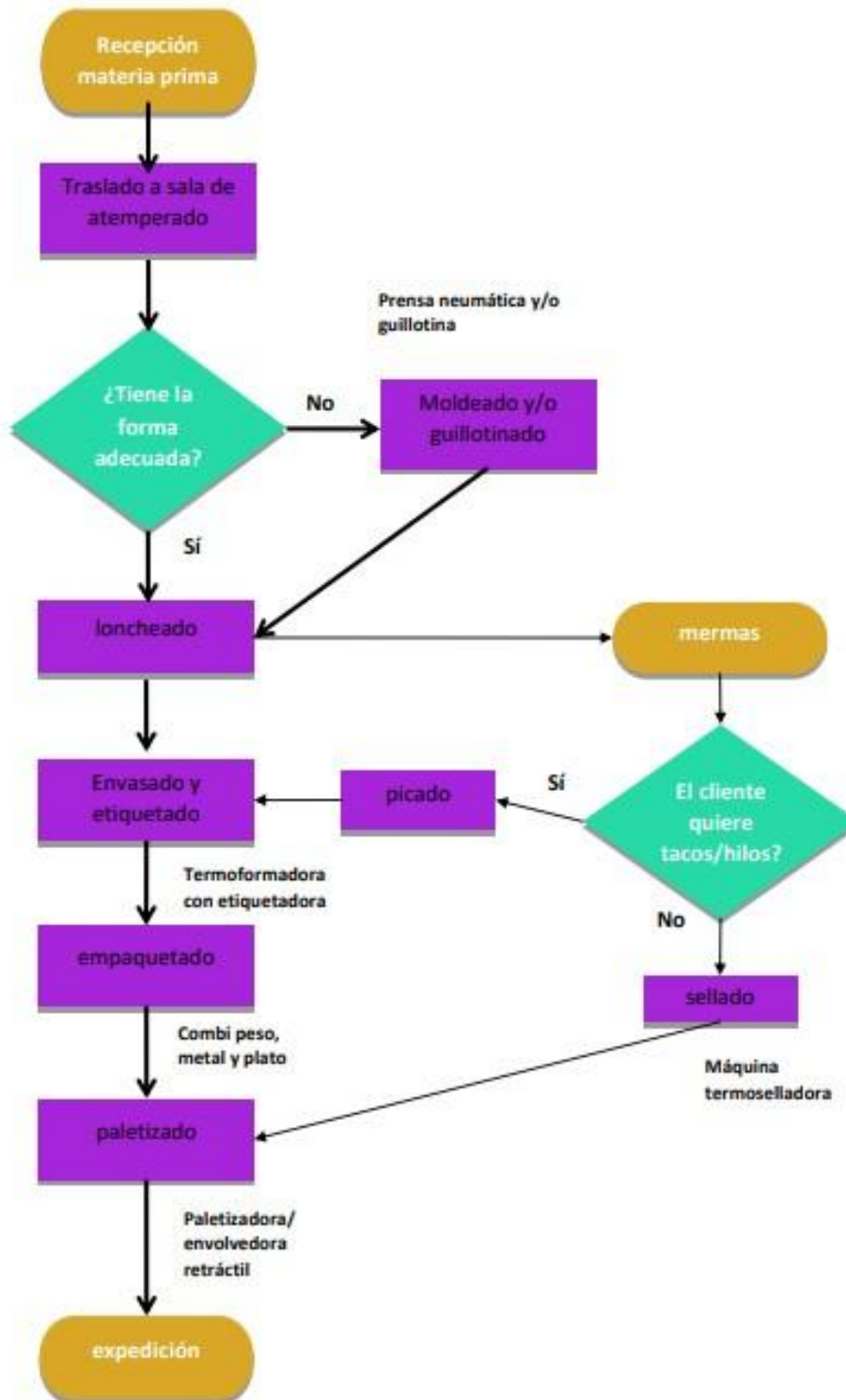
El número total de envases sería de 1.333.333

#### **5.5. ENVASADO DE SUBPRODUCTOS Y MERMAS**

Dependiendo del cliente pedirá que se le devuelvan las mermas íntegramente o que se aprovechen en la propia industria para conseguir un producto final con las características que este solicite.

Para esta última opción la fabrica consta de la maquinaria necesaria en la que se podrá llevar a cabo el limpiado y picado de las mermas en las sala de trabajos para luego trasladar el producto a la línea 4 para su envasado.

### 6. DIAGRAMA DE FLUJO



## 7. MAQUINARIA

### 7.1. MAQUINARIA UTILIZADA PARA EL LONCHEADO

El proceso de loncheado y los rendimientos obtenidos en esta fase van a determinar la producción final de jamón, salchichón y chorizo loncheado. Al tratarse de un proceso casi automatizado, donde el personal sólo tiene que colocar la pieza en la máquina, los rendimientos conseguidos son fácilmente cuantificables.

Las máquinas escogidas serán utilizadas para el loncheado de jamón curado y embutidos.

A continuación se calcula las necesidades de producción de cada producto para ver cuál es el más exigente y con ese dato elegir la máquina más adecuada.

En el caso del jamón, partiendo de una producción semanal de 10000kg de jamón y para dos turnos de trabajo de 5 días a la semana. Teniendo en cuenta los rendimientos productivos del jamón, se puede calcular la cantidad de jamón que se va a lonchar cada día:

- $10000\text{kg/semana} = 2000\text{kg/día}$

Para un peso medio por loncha de 15 gramos, el número de lonchas diario a producir será:

- $2000\text{ kg/día} / 15\text{ g/loncha} = 133333\text{ lonchas/día}$

Considerando que durante una jornada de trabajo normal de 8 horas el tiempo de trabajo efectivo es de 7 horas se obtiene una producción de:

- $133333\text{ lonchas/día} / 7\text{h/día} = 19047\text{ lonchas/hora de trabajo}$
- $19047\text{lonchas/hora} / 60\text{ min/h} = 317\text{ lonchas/ min en dos líneas de producción}$

159 lonchas/min en cada línea, aunque la maquinaria posteriormente elegida va a ser capaz de producir todo en una sola línea.

En el caso del chorizo la producción anual destinada a loncheado se sitúa en los 20.706 kg. El número de envases a producir, calculado en el apartado 4.1 es de 82.824 unidades. Teniendo en cuenta las dimensiones de las lonchas descritas en el apartado 5.2 se va a obtener una loncha de un peso medio de 12,5 gramos. Por tanto, el número de lonchas que se deben obtener anualmente para alcanzar el objetivo productivo es de 1.656.480, que traducido a la producción semanal (o diaria) se sitúa en las 31.856 lonchas.

Por último, se calcula la producción diaria de salchichón de la misma forma con la salvedad de que se destina un solo día a la producción de loncheado. Partiendo de una producción objetivo de 59.276 unidades/año calculadas en el apartado 4.1, considerando el mismo peso de loncha que para el chorizo y el mismo formato de envase se obtiene una producción diaria de lonchas de 22.798 lonchas/día.

En la tabla 6.1 se resume la producción de loncheado obtenida de cada uno de los productos en cada una de las líneas

Tabla 6.1: Resumen productivo de cada uno de los productos de la industria indicando la producción total de la línea anual expresada en kg, la parte de la misma destinada al loncheado y los rendimientos productivos deseados durante el loncheado y envasado.

	Chorizo /Salchichón	Lomo	Jamón
Producción total (kg)	103.530	74.095	500000
Producción diaria (kg)	398,25	285	1806
Número de envases (ud)	1.035.300	740.950	3.333.333
Producción diaria (nº envases)	4.141	2.963	12.034
Producción diaria (nº lonchas)	31.856	22.798	115.533

Fuente: elaboración propia

Obtenidas las lonchas que es necesario conseguir por minuto procede a la elección de una cortadora adecuada a dichas necesidades de producción.

A la hora de escoger una máquina es necesario en primer lugar fijar las limitaciones existentes, como puede ser el espacio disponible y el presupuesto, además de los rendimientos productivos que se desean obtener. En el caso de esta industria la única limitación es el espacio que se dispone para la máquina. Las dimensiones de la sala de la que se dispone son de 11 m de largo y 6 m de ancho, por lo que se elige una máquina de tamaño pequeño-medio, suficiente para conseguir los objetivos de producción establecidos. Como requerimiento se buscará una con la posibilidad de incluir de manera automática plásticos separadores entre lonchas

### Loncheadora para las líneas 1 y 2.

#### Características generales:

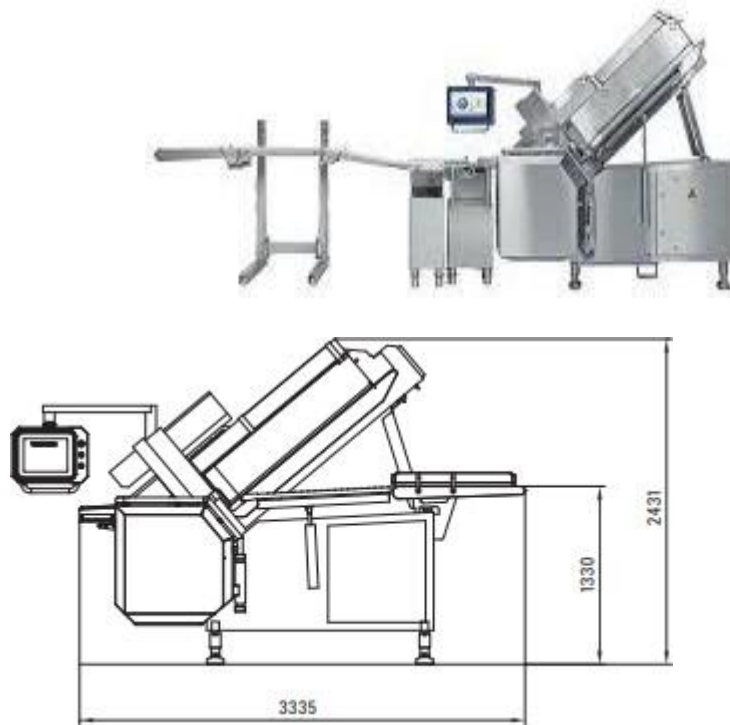
- Posibilidad de variar el grosor de corte con capacidad para realizar lonchas finas de al menos 0,5 mm, hasta 50mm.
- Incorporación de algún sistema automático de colocación de papel o plástico separador de lonchas interfoliado.
- Fabricado con materiales aptos para la industria alimentaria
- Fácil limpieza
- Dimensiones adecuadas a la sala
- Menor coste posible
- Fácil manejo
- Longitud del producto: 1200 mm máx.
- Carga: Manual y automática.

- El acceso para el mantenimiento de la garganta producto de 10 pulgadas o una cuchilla circular es posible gracias a la apertura de las tapas laterales del transportador delantero.
- El canto de corte y el tope lateral pueden ajustarse a la anchura del producto
- Cambio de producto manual rápido incluso con productos cortos
- Expulsión automática del trozo final
- Diseño higiénico Weber
- Manejo intuitivo con Weber Power Control
- Tecnología de corte:
  - Cuchilla circular (accionamiento de la cuchilla por separado opcional)
  - Cuchilla evolutiva
- Accionamiento de cuchilla independiente
- Con ajuste de altura del cajetín de corte
- Interleaver Speed Plus
- Diseñador de porciones para hacer formas.
- Amplia gama de presentaciones como apilados con y sin interleaver, apilados desiguales, escalonados, presentaciones circulares, lonchas dobladas, descolocadas, etc.

Características técnicas:

- Paso de producto (ancho x alto en mm): 330 x 120/135/150 opcional 330 x 165 Longitud del producto (mm): 1200
- Sistema de corte: cuchilla circular/ cuchilla evolutiva
- Potencia máxima (r.p.m.): 600/1000





### Loncheadora para la línea 3

Características generales similares a las líneas anteriores.

Características técnicas:

- Altura (mm)2065
- Anchura (mm)960
- Longitud (mm)2353
- Peso (kg)990
- Velocidad de corte (rpm) max. 400
- Altura del cajetín de corte (mm)125/135/150
- Anchura del cajetín de corte (mm)250
- Longitud del producto (mm)1000
- Sistema de corte: cuchilla circular
- Grosor de corte (mm)0,5-50
- Carga (automática/manual) Manual
- Debido a su diseño compacto de la máquina es la mejor decisión para las pequeñas fábricas

Modelo básico del corte de alta tecnología. Su manejo es sencillo, los productos se cambian fácilmente y tanto el canto de corte como el tope lateral se ajustan a la anchura del producto. El diseño higiénico de Weber garantiza una fácil limpieza del equipo.



Se puede implementar el mismo monitor de control a todas las loncheadoras, aunque sean unas más antiguas que otras, se pueden adaptar. Este modelo de monitor es el más moderno y por tanto más intuitivo y fácil de utilizar por el operario.

Ambos modelos de loncheadora presentan prácticamente las mismas prestaciones. El modelo 305 confiere facilidad a la hora de trabajar, debido a su diseño compacto, y que ocupa poco espacio y es muy manejable y simple de desmontar. En cambio el modelo 405 puede portar piezas más grandes, y al tener más potencia (r.p.m. de la cuchilla) puede trabajar mejor en situaciones extremas en el que el producto sea muy seco, duro, o esté demasiado frío.

## 7.2. MAQUINARIA UTILIZADA PARA EL ENVASADO

En nuestra industria se va a optar por el envasado mediante una máquina de termoformado, muy adecuada para el envasado del producto producido. En este tipo de envasado pueden diferenciarse tres fases: formación del envase, llenado y sellado del envase. El formado se realiza mediante la utilización de un material plástico que mediante la aplicación de presión y temperatura adquiere la forma deseada. El envase conseguido en este proceso se

adecuará a la logística exigida por el cliente en cada producción).

El sistema de envase utilizado dependerá también de cada producción:

Flexible: Las capas inferior y superior del envase están forradas por un film dúctil y elástico.

Rígido: Envasado en atmósfera modificada en el que la capa inferior del envase está formada por un film rígido y la capa superior por un film flexible

Skin: Es una variación del envasado al vacío. Este método implica la utilización de una base semirígida y el recubrimiento del producto con un film delgado y adaptable; con la aplicación del vacío se forma una capa protectora casi invisible sobre el producto formando una especie de piel.

El producto que requiere de un mayor rendimiento de envases/día es el que lleva formato 4x1 de embutido (80 – 100 g. envase) o el de 3x1 de panceta.

Suponiendo que la máquina funcione 7 horas de continuo la producción de envases/hora debe ser de al menos 1000 unidades en 4x1 o 750 en 3x1.

Las características que debe cumplir la maquinaria a escoger

- son: Idoneidad para uso alimentario
- Fácil limpieza
- Rendimiento mínimo de 300 envases/hora
- Fácil manejo
- Dimensiones adecuadas a la sala
- Precio ajustado
- Posibilidad de envasado al vacío
- Posibilidad de modificar el formato de envase
- Etiquetado automático

### **Termoformadora para líneas 1,2,y3**

Teniendo en cuenta las características que debe reunir la máquina, enumeradas en el párrafo anterior, de las encontradas en el mercado se escoge:

#### Características generales:

- 39 programas para distintos productos a envasar
- Infinitas alarmas detectoras de incidencias
- Conexiones de salida para impresoras, dosificadores, etc.
- Cadenas con arranque y parada normal, suave y muy suave para líquidos
- Avances partidos x1 x2 x3 x4 y asimétricos
- Resistencia anti-condensación en cuadro eléctrico
- Contador de envases buenos a la vista
- Contador negativo de envases malos a la vista
- Velocidad de ciclos minuto a la vista
- Menú en pantalla para usuario
- Menú en pantalla para encargado de mantenimiento
- Avance de cadenas con 70 velocidades distintas
- Selección del número de avances por cada pulso de marcha
- Pulsador para entrada manual del film inferior por pulsos o continuo
- Detector de rotura de retales
- Test de vacío
- Final de ciclo en avance o en envase
- Interruptor general e identificación de cables según normas CE
- Cadenas niqueladas con pinzas y muelles de acero inoxidable
- Características opcionales:



- · Cinta de salida motorizada y regulable en altura con/sin volante
- · Estación precalentamiento antes del formado
- · Termoformado por (explosión), (vacío) ó (presión+vacío)
- · Troquel de cuelgue Euroslot en los envases
- · Microcorte en cortes transversales o longitudinales

Características técnicas:

- · Ancho total aproximado 930mm
- · Largo total depende de avances y zonas de carga
- · Altura total de 1700 a 1800mm regulable con patas
- · Peso total 1400 kg aprox. depende de equipamiento
- · Zonas de carga a elegir el número de ciclos
- · Conexión eléctrica (5 polos)-(3 fases+n+t)
- · Potencia eléctrica máx. según equipamiento
- · Bomba de vacío volumen en m<sup>3</sup>/hora



### **Termoformadora rígido**

Termoformadora especial para envases más grandes de lo normal, para producciones que pueden llegar hasta 2 ó más kg por unidad. Se utilizará en los pedidos de jamón picado, chorizo picado, raciones grandes de chorizo para clientes dedicados a hostelería y pedidos con presentaciones especiales en bandejas.



### **7.3. MAQUINARIA PARA EMPAQUETADO**

Después del proceso de loncheado y envasado, los envases pasan directamente a la sala de empaquetado por una ventana a través de una cinta transportadora.

Donde se dispondrán en cajas que, seguidamente se apilarán en palets, todo ello de la manera indicada por el cliente.

#### **Alineador de envases:**

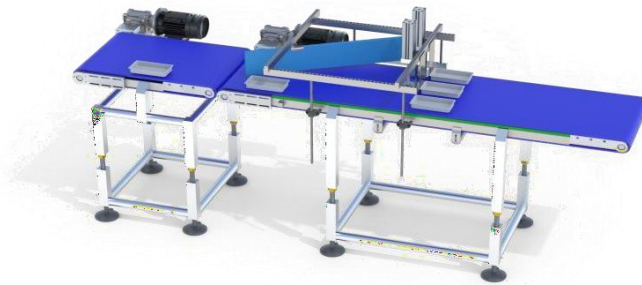
Justo al entrar en la sala de empaquetado, antes de pasar por la balanza de control de peso, para que el flujo de los envases sea de 1 en 1 y pueda diferenciar los que no llegan al peso válido según la producción.

#### Características generales:

- - Estructura de acero inoxidable AISI 304
- - Diseño higiénico sanitario
- - Banda de plástico alimentario
- - Adaptable a cualquier marca de termoselladora o termoformadora

#### Características específicas:

- - Voltaje 380/400/440/460 V
- - Nº de fases 3 + N + tierra Frecuencia 50/60 Hz
- - Potencia 0,5 KW
- - Dimensiones máquina/mm: . Según diseño
- - Altura de trabajo regulable: 800-1000 mm. aprox
- - Peso aproximado: 70Kg.
- - Ancho de banda: según diseño
- - Velocidad de cinta: Regulable



**Básculas controladoras de peso:**

4 básculas (1 en cada línea), con detector de metales incorporado.

Características:

- -Rango de pesaje: hasta 10000 g
- -División de visualización: desde 1 g
- -Velocidad lineal: hasta 50 m/min
- -Rendimiento: hasta 100 ppm
- -Precisión\*: desde  $\pm 1$  g
- -Alimentación neumática: 0,6 Mpa
- -Consumo de aire (para la expulsión): 5 NI Alimentación eléctrica: 230 V 50/60Hz monofásico Consumo de energía: 800 W
- -Acabado espejo de las partes metálicas: acero inoxidable IP65
- - Características climáticas: desde 5°C hasta +40°C sin condensación





**Detector de metales**, incorporado junto con la bascula de control de peso



**Plato giratorio:**

Para facilitar la recogida de envases por el operario de empaquetado en cada una de las cuatro líneas, al final de la cinta transportadora.

Características técnicas:

- La mesa giratoria está construida en acero inoxidable AISI-304, el sistema de rotación mediante motorreductor de 0,25 kW.
- Los rodamientos son de acero inoxidable con soporte de poliamida.
- Diámetro mesa 1.500 mm. Altura 750 mm. El plato giratorio es de espesor 6 mm en acero inoxidable AISI-304



**Maquina precintadora** al final de cada linea, para aumentar el flujo y automatizar el cierre de cajas.



**Europalets homologados retornables**, para apilar los envases según indique el cliente en su expedición.



#### **Paletizadora con plataforma 1500 mm**

Máquina envolvedora/ retractiladora con plataforma giratoria para el enfardado de palets con film extensible en disposición vertical. Máquina para palets europeos 80x120mm. Altura mástil: 2.200 mm.

### **7.4. MAQUINARIA UTILIZADA PARA EL MOLDEADO DEL JAMÓN**

La necesidad de obtener un producto totalmente uniforme es un requisito imprescindible para su comercialización, por lo que previo al proceso de loncheado se debe realizar un formado de las piezas, que se realizará una vez deshuesado el jamón. Los moldes que se utilizarán serán de tipo rectangular. El jamón se introduce en el molde de la prensa, y mediante funcionamiento hidráulico se acciona un cilindro vertical y otro horizontal que comprimen la pieza contra el molde. Una vez acabado el moldeado las piezas se introducen automáticamente en unos moldes de acero inoxidable de 900 mm de longitud y se llevan a una estantería para moldes donde otro operario los recoge para el loncheado.

La maquinaria a escoger debe cumplir las siguientes

- características: Producción mínima de 120 piezas/día
- Idoneidad para uso alimentario
- Moldes rectangulares
- Fácil limpieza
- Precio ajustado

Teniendo en cuenta las características anteriores se escoge la prensa rectangular:

Características técnicas:

- -Conexión: monofásico 220 V – trifásico 380V
- -Dimensiones: 1.090 x 1.650 x 2.050 mm (Largo x Ancho x Alto)
- -Peso: 1.800 kg
- -Producción: 30-120 piezas / hora
- -Potencia: 4KW
- -Consumo de aire: 5 l/min
- -Presión aire comprimido: 6 kg/cm<sup>2</sup>
- -Moldes rectangulares
- -Construida en acero inoxidable AISI 304
- -Posibilidad de utilizar moldes de distintas dimensiones.



Figura 6.3: Prensa rectangular de doble cilindro.

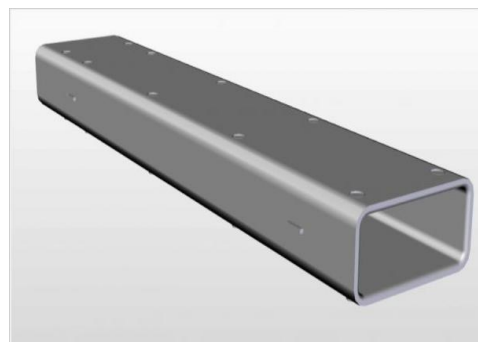


Figura 6.4 Molde de acero inoxidable usado en la prensa para el formado de las piezas. .

## Picadora

Equipo para corte continuo en cubitos, franjas y laminas.

### Características técnicas:

- -Ancho de tambor: 90mm
- -Carga continua mediante tolva de carga
- -Velocidad regulable continuamente
- -Calibres entre 3 y 20mm
- -Conexión de agua para lavado durante el corte
- -Diseño compacto con requerimientos mínimos de espacio
- -Conexión eléctrica: 230V, 50/60Hz, monofásica.



## **Máquina de vacío**

### Características generales:

- Construida en acero inoxidable AISI 304.
- Diseño especial higiénico.
- Placa de mandos digital con 25 programas.
- Vacío por % y por tiempo.
- Contador digital de horas de trabajo.
- SOFT AIR.
- Regulación automática de enfriamiento de soldadura.
- Soldadura especial de doble sellado para grasas, sangre, agua, etc.
- Fácil desmontaje barras soldadura para limpieza.
- Gas por % y por tiempo.
- Sujeción de Bolsa a la entrada de gas.

### Características técnicas:

- BOMBA.....21 m<sup>3</sup>/h
- POTENCIA.... 0,8 kw
- VOLTAJE .....230 V 50/60 Hz
- PESO..... 100 Kg.

## **7.5. ÚTILES ACCESORIOS**

Además de las máquinas que se usan en los procesos se hacen necesarios una serie de accesorios para llevar a cabo el proceso adecuadamente.

### **Cinta transportadora**

Para agilizar el proceso y transportar las lonchas desde la máquina de corte a la de envasado, se hace necesaria la instalación de una cinta transportadora.

En la elección de una cinta para el transporte de productos se debe tener en cuenta las características del producto, peso del producto transportado, temperatura del lugar donde se instalará, inclinación de la cinta, higiene y coste. En este caso el requisito básico es la higiene del material de la cinta, el cual debe ser lo más higiénico posible para evitar contaminación del producto.

La norma UNE 18025 establece cómo debe designarse una cinta transportadora, debiendo quedar definidas las siguientes características:

- Calidad del recubrimiento: según la norma UNE 18052
- Número de telas de la banda y calidad de tejido
- Espesor del recubrimiento superior
- Espesor del recubrimiento interior
- Y la longitud de la banda

A modo de ejemplo, se define una banda de 500 mm de ancho, con una alta resistencia a la abrasión (grado A), compuesta por cuatro telas ligeras (tipo L), con unos espesores de recubrimientos de 35mm para el superior y 15 para el inferior, y una longitud total de 50 metros.

500/A-4L/35-15 des 50 UNE 18025



Las características que debe reunir la cinta instalada son:

- Material adecuado para uso alimentario
- Impermeable
- Fácil limpieza
- Resistente al agua, aceites y grasas
- Resistente a agentes químicos de lavado
- Anchura mínima de 40cm

La banda elegida es de material de poliuretano, lisa y soldada. La anchura de la banda es de 500 mm y el grosor de la banda es de 1,5 mm, monocapa. La resistencia de la banda es de tipo B, y la longitud total de la banda 3 metros. Según la norma UNE 18025, queda definida la siguiente forma:

500/B-1L/1,5 des 3 UNE 18025

### **Estantería para moldes**



Figura 6.5: Estantería para el almacenamiento de moldes.

### **7.6. ETIQUETADO**

La función del etiquetado es informar al consumidor acerca de la composición, fechas de fabricación, consumo preferente, etc del producto. Además, mediante el etiquetado se realiza la trazabilidad del producto. El etiquetado se realizará en la misma máquina de envasado de forma automática sobre la parte superior del envase. El etiquetado es obligatorio por ley y se realizará según lo dispuesto en la normativa:

REGLAMENTO (UE) 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011 (DOUE L 304, de 22.11.2011), sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 1924/2006 y (CE) nº 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) nº 608/2004 de la Comisión.

REAL DECRETO 1334/1999 (\*) (\*\*), de 31 de julio (BOE de 24 de agosto), por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios



#### Características técnicas

- Cabezal etiquetador Solge E135/25
- Impresora-Applicadora Solge Hybrid
- Motor de impresión del tipo Cab-Zebra-Datamax
- Columna regulable vertical / horizontal
- Cinta transportadora de correas, regulable en anchura
- Pantalla táctil con grabación de hasta 50 formatos
- Producción máxima de hasta 5.400 envases hora
- Tamaño y disposición adaptable para trabajar con cualquier tipo de maquina o cinta transportadora

**DISEÑO DEL PROCESO PRODUCTIVO (IMPLEMENTACIÓN)**

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	30
2.	DISEÑO EN PLANTA.....	30
3.	DETERMINACIÓN DE ESPACIOS.....	32
4.	IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS.....	37
5.	FLUJO DEL PROCESO .....	38
6.	MANO DE OBRA .....	38
7.	IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES Y ÁREAS.....	40
7.1	RELACIÓN ENTRE ACTIVIDADES .....	41
7.2	CRITERIOS.....	41

## 1. INTRODUCCIÓN

En la realización de este proyecto 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. DISEÑO EN PLANTA

### PRINCIPIOS

El objetivo del diseño de planta en la industria de procesado 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 más segura y satisfactoria para el personal y para el entorno de la planta industrial

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.

### **3. 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...).

#### **Almacén de materia prima**

En la cámara frigorífica se almacenaran principalmente las partidas de embutido una vez que son recepcionadas y pesadas.

Las partidas se a la semana, ya que pueden estar bastante tiempo en refrigeración antes de ser procesadas.

El espacio necesario en la cámara frigorífica albergará aproximadamente 3 toneladas, que serán recibidas en box europeos de dimensiones 1,5x1,5x1 los cuales están formados por cuatro cajas en cada fila de dimensiones 0,6x0,2x 0.60. El espacio para el almacenamiento de las canales de pollo será de aproximadamente 16 box que podrán ser acumulados en alturas seis necesario .

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 box cada una, con un espacio intermedio entre cada fila para pasar y poder maniobrar con la traspaleta.

El espacio requerido para los box de materia prima refrigerada será de:  $(0,2 + 1,5 + 3,8 + 1,2 + 3,8 + 1,2 + 0,6) \times (0,6 + 4,8 + 0,6) = 66.6\text{m}^2$

La superficie necesaria se multiplica por el coeficiente de mayoración de 1,4.  
 $66,4 \times 1,4 = 93.24\text{m}^2$

Se tendrá en cuenta que antes de ser procesados para la facilitación del operario de loncheado los embutidos se dispondrán en carros metálicos, que estos pueden colocarse todo lo juntos que sean necesario siempre que se siga un orden de producción.

**Esta cámara va a ser de 14.5x7m, 1,01m<sup>2</sup>**

### **SALAS LONCHEADO:**

Es la sala destinada principalmente al loncheado y envasado de los embutidos y el jamón, y el sellado de las mismas al final de cada producción. Las dos salas son exactamente de las mismas dimensiones.

El lugar donde menos espacio se da es ente la línea 2 y la pared de la nave, que aun así cumple con los criterios citados anteriormente.

Se ha tomado la decisión de que haya algo más de espacio de lo estrictamente necesario debido a que en algún momento dado puede haber más personal a parte de los operarios, como puede ser mantenimiento, o el encargado arreglando o cambiando alguna pieza o material del proceso sin que se pare la producción.

#### Maquinaria:

- 2 Loncheadoras
- 2 Máquinas de termoformado
- 1 Selladora al vacío
- 2 Basculas de mesa

**Por lo tanto la superficie de estas salas son**

**de 10x18m, 180m<sup>2</sup>**

### **ZONA DE EMPAQUETADO**

Se ha tenido en cuenta, de la misma manera que en la sala de loncheado, a parte de las líneas y la maquinaria la zona dedicada a la formación de los palets de expedición.

Además es una zona abierta al tránsito de transpaletas y carretillas, por lo que esta zona es la más amplia de la industria.

#### Maquinaria:

- 4 alineadores
- 4 combinados de peso y detector de metales

- 4 platos giratorios para recogida de producto

A parte de esta maquinaria se ha tenido en cuenta en el diseño el espacio que ocuparán los palés con producto acabado que se van formando.

**Sus dimensiones serán 11x20, 220m<sup>2</sup>**

#### **ZONA DE PRODUCTO TERMINADO.**

En la cámara de producto terminado se albergará el producto una vez que este empaquetado, hasta un máximo de 8 horas. La cámara está diseñada para poder almacenar dos turnos de trabajo al menos.

**Superficie necesaria: 120m<sup>2</sup>.**

#### **ALMACÉN DE MATERIAL AUXILIAR**

Además de bobinas pales, carros, box, es donde se aparcan las traspaletas y se carga el toro mecánico.

**Superficie necesaria: 90m<sup>2</sup> , dimensiones de 14x15**

#### **TALLER DE MANTENIMIENTO/ SALA 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.

**Superficie necesaria: 10x5m, 50m<sup>2</sup>**

#### **SALA OBRADOR**

Espacio destinado para el acondicionamiento de las piezas curadas en caso de que la producción así lo precise y/o no hayan sido preparadas previamente por parte del cliente.

##### Maquinaria:

- Máquina moldeadora de jamones, paletas deshuesados, panceta etc.
- Guillotina neumática
- Picadora de mermas en tacos, hilos...
- Mesa de trabajo

**Superficie necesaria: 10x4, 40m<sup>2</sup>**

#### **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.

### **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  $6 \times 10 = 60\text{m}^2$  Los vestuarios y aseos masculinos tendrán una superficie de  $6 \times 8.5 = 52\text{m}^2$

### **. MUELLES 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.

### **OFICINAS**

Espacio destinado al jefe, técnico de calidad, y encargado de producción de cada turno  
**Superficie: 56 m<sup>2</sup> Dimensiones: 7x8**

### **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.

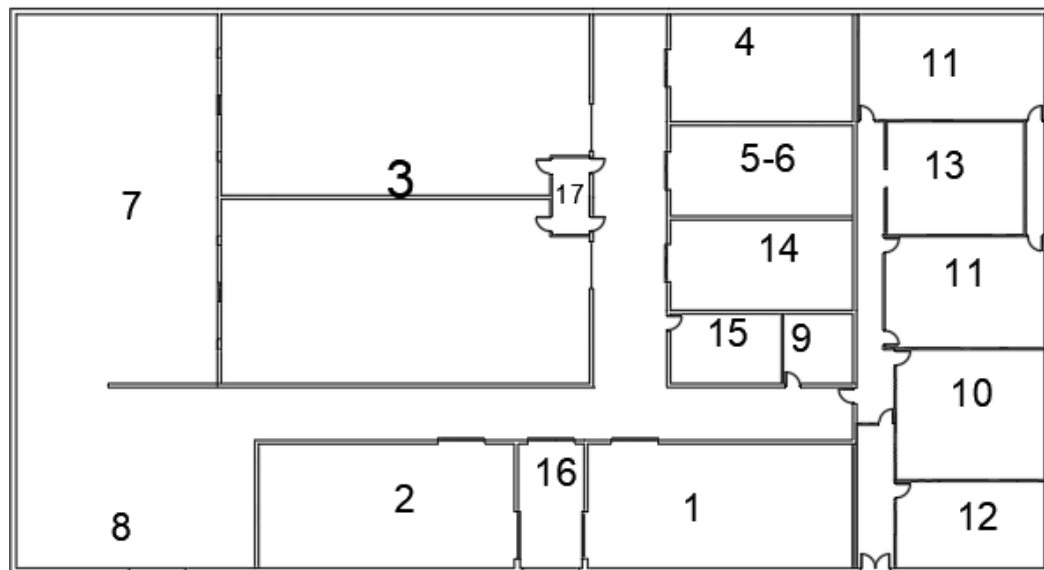
En la parte delantera de la industria se encuentra un pasillo por el cual, entran los trabajadores, tanto los operarios de la industria, así como el personal de oficina, formado por dos partes.

CUADRO DE SUPERFICIES:

ZONA ADMINISTRATIVA	S. ÚTIL	S. CONSTRUIDA
OFICINA	56,00 m <sup>2</sup>	
SALA DE REUNIONES	40,00 m <sup>2</sup>	
COMEDOR Y SALA DE DESCANSO	38,70 m <sup>2</sup>	
VESTUARIO-ASEO MASCULINO	49,10 m <sup>2</sup>	
VESTUARIO-ASEO FEMENINO	58,30 m <sup>2</sup>	
PASO-04	40,30 m <sup>2</sup>	
PASO-05	8,50 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL SUPERFICIE:</b>	<b>290,90 m<sup>2</sup></b>	<b>316,72 m<sup>2</sup></b>
<b>ZONA DE PRODUCCIÓN</b>		
ZONA DE EMPAQUETADO	201,50 m <sup>2</sup>	
SALA LONCHEADO 01	195,20 m <sup>2</sup>	
SALA LONCHEADO 02	193,65 m <sup>2</sup>	
ALMACÉN MATERIAL AUXILIAR	91,20 m <sup>2</sup>	
ALMACÉN MATERIAS PRIMAS	102,30 m <sup>2</sup>	
CÁMARA ATEMPERADO CURADOS	60,75 m <sup>2</sup>	
ZONA DE MOLDEADO	41,85 m <sup>2</sup>	
LAVADERO MATERIALES	60,82 m <sup>2</sup>	
TALLER DE MANTENIMIENTO	26,10 m <sup>2</sup>	
SALA DE MÁQUINAS	16,00 m <sup>2</sup>	
PASO-01	24,10 m <sup>2</sup>	
PASO-02	95,65 m <sup>2</sup>	
PASO-03	80,30 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL SUPERFICIE:</b>	<b>1.189,42 m<sup>2</sup></b>	<b>1.389,82 m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL SUPERFICIE NAVE:</b>	<b>1.480,32 m<sup>2</sup></b>	<b>1.706,54 m<sup>2</sup></b>

Cuadro de superficies (Documento II plano nº 05, Planta y distribución)

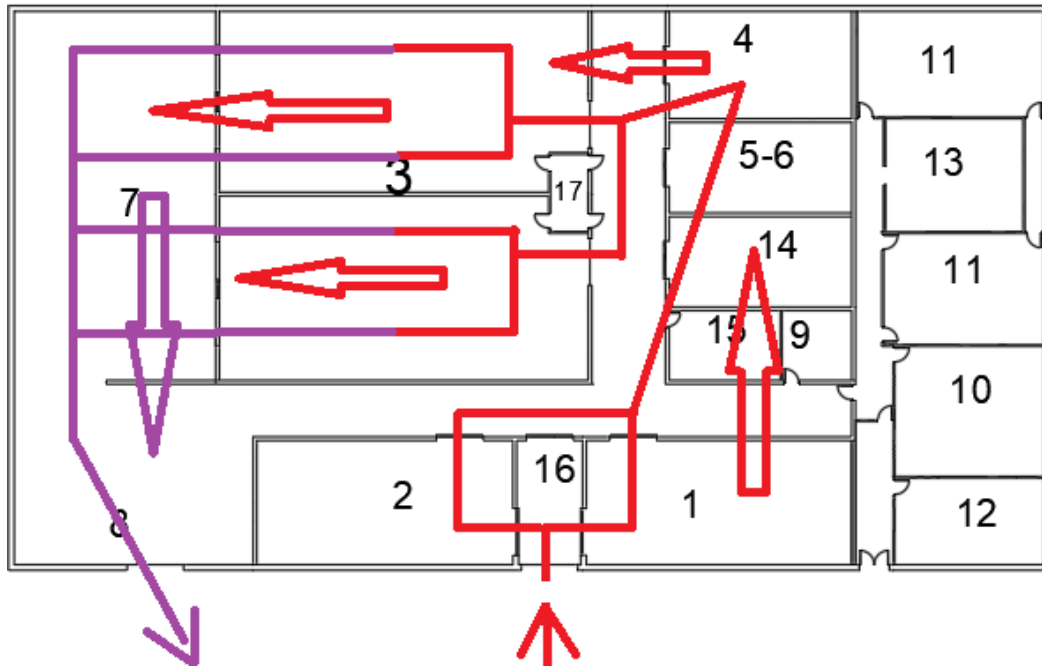
#### 4. IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS



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

1. Almacén de materia prima
2. Almacén de material auxiliar
3. Salas de loncheado
4. Cámara de atemperado curados
5. Obrador (moldeado)
6. Obrador(picado)
7. empaquetado.
8. Zona expedición
9. Sala de máquinas
10. Oficinas
11. Vestuarios
12. Recepción, sala de reuniones.
13. Comedor
14. Lavadero
15. Taller de mantenimiento
16. Recepción de materias primas

## 5. FLUJO DEL PROCESO



En color rojo está representado el flujo de la materia prima hasta su procesado. Tratándose este de la entrada directamente por el muelle de descarga hasta los almacenes de materia prima y material auxiliar. de ahí se dirigen a las zonas de loncheado pasando previamente por la cámara de atemperado y de moldeado preparado de las piezas si fuera necesario

En morado se hace referencia al flujo de producto acabado, la salida de las termoformadoras del producto ya envasado, desde las salas de loncheado.

En la zona de empaquetado es donde se prepara para la expedición dicho producto, para finalmente salga de fábrica por el muelle de carga si camión pertinente en el momento.

## 6. MANO DE OBRA

La industria trabaja 5 días a la semana, exceptuando el fin de semana. En horario de dos turnos de 6 a 14 y de 14 a 22, con un descanso de 20 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:**

4 en cada línea, 3 en la parte de loncheado (jefe de línea cargando la máquina y envasadores) y otro en la parte de empaquetado. 16 en total

**Logística:**

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

También se dedicará a hacer llegar la materia prima a la zona de producción, es decir se ocupará del movimiento tanto de materia prima como de producto terminado.

A parte deberá apoyar a los operarios de empaquetado cuando más lo demanden y éste no tenga trabajo urgente en el momento.

**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 alimentos.

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

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.

**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.

Pero aun así una noche a la semana se contrata una empresa de limpieza durante una hora para que limpien a fondo y desinfecten todas las superficies de las salas de loncheado y empaquetado.

## 7. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES Y ÁREAS

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

<b>Actividad</b>	<b>Área</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Color</b>
<i>Recepción y pesado</i>	Proceso de fabricación		
<i>Almacenamiento en cámara frigorífica</i>	Área de almacenamiento		
<i>Picado</i>	Proceso de fabricación		
<i>moldeado</i>	Proceso de fabricación		
<i>loncheado</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		

### 7.1 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.

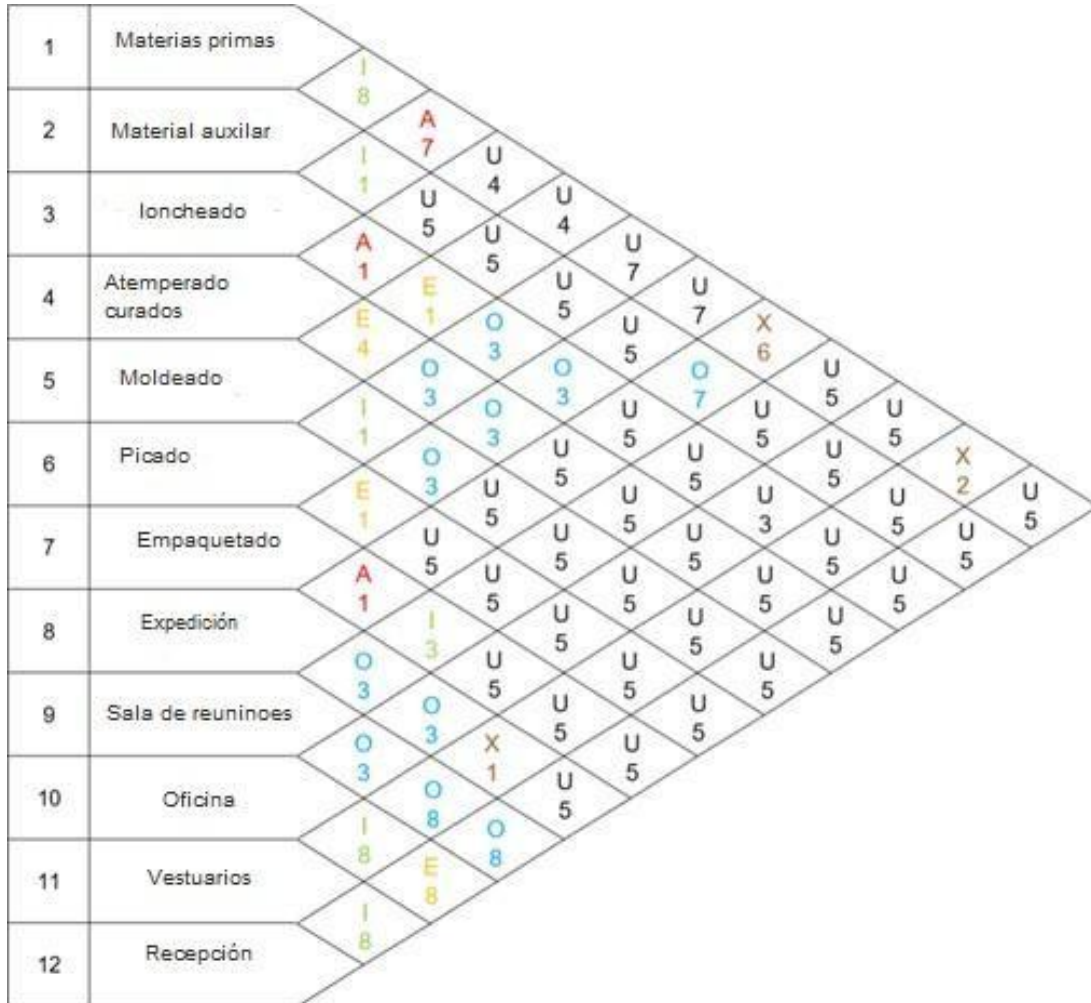
### 7.2 CRITERIOS:

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

### CODIGOS

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

De acuerdo con las actividades industriales elegidas, los criterios y la escala de valoración expuestos en las tablas anteriores, se define a continuación la Tabla Relaciona de Actividades.



**DIAGRAMA RELACIONAL DE RECORRIDOS Y ACTIVIDADES**





Con los diagramas expuestos en los apartados anteriores se ha completado el análisis del flujo de materiales y de las relaciones entre actividades, obteniendo, de tal manera, un diagrama combinado de las relaciones de los dos tipos de factores.

En el siguientes apartado, se presenta mediante un diagrama relacional de recorridos y actividades, la representación gráfica de la información presente en el diagrama de recorrido sencillo del proceso y en la tabla relacional de actividades.

Para el trazo del diagrama se requiere: un conjunto de símbolos sencillos (nodos), para identificar las actividades y una serie de trazos (aristas o lados), para indicar la proximidad relativa de las actividades y/o la dirección y la intensidad relativa del recorrido de los productos. Los trazos representan la intensidad de proximidad basándose en los símbolos



establecidos para la tabla relacional de actividades (A, E, I, X); omitiendo las conexiones de relación O, para simplificar el diagrama.

Símbolo	Intensidad de proximidad	Representación
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
X	Rechazable	

A continuación, en la *Tabla 6* se muestran las agrupaciones de actividades establecidas según la intensidad de proximidad, que se han tenido en cuenta para la elaboración del Diagrama Relacional de Recorridos y Actividades.

1 - 3	A
3 - 4	A
7 - 8	A
TOTAL= 3	

3 - 5	E
4 - 5	E
6 - 7	E
10 - 12	E
TOTAL= 4	

1 - 2	I
2 - 3	I
5 - 6	I
7 - 9	I
10 - 11	I
11 - 12	I
TOTAL= 6	

1 - 8	X
1 - 11	X
8 - 11	X
TOTAL= 3	

*Agrupación de actividades según intensidad de proximidad*

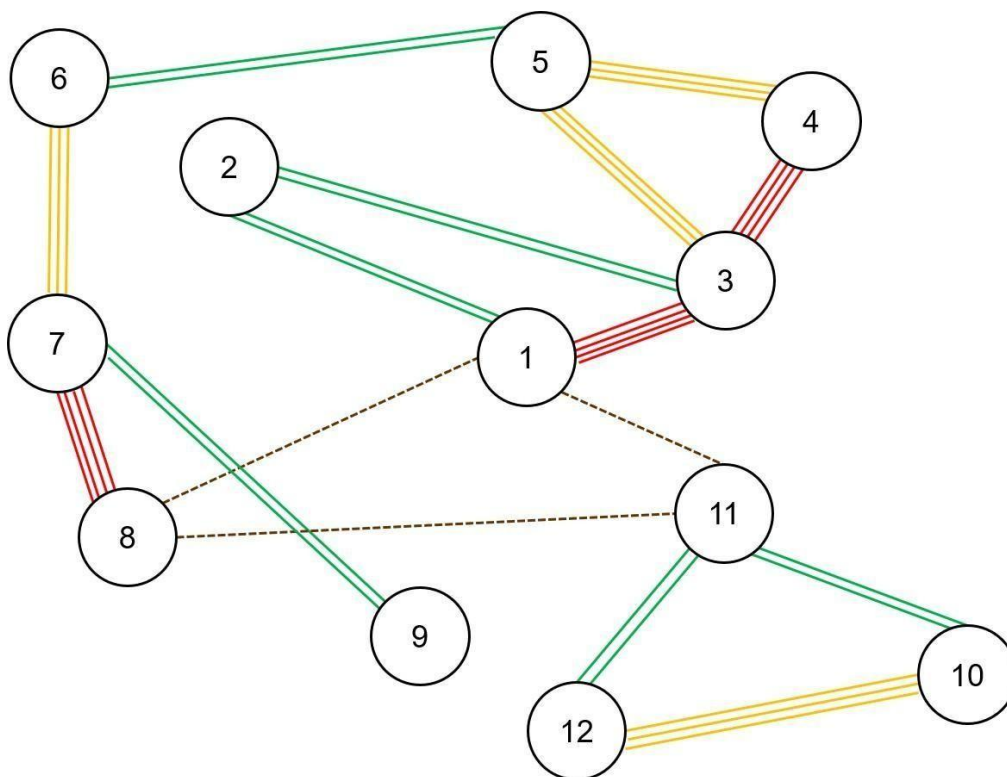


Diagrama relacional de recorridos y actividades

# **MEMORIA**

## **Anejo 5: Estudio geotécnico**

Alumno: Diego Ayuso Fuentes

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

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

## ÍNDICE ANEJO 5:

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	TRABAJOS REALIZADOS .....	1
2.1	TRABAJOS DE CAMPO .....	1
2.2	TRABAJOS DE LABORATORIO.....	2
3	RESULTADOS DE LOS ENSAYOS .....	3
3.1	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS .....	3
3.2	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.....	3
4	ANÁLISIS DE LOS ENSAYOS .....	4
4.1	CIMENTACIONES.....	4
4.2	EXCAVACIONES .....	4
4.3	NIVEL FREÁTICO. AGRESIVIDAD .....	5
4.4	CONSIDERACIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN.....	5
5	CONFIRMACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO .....	5
6	CONCLUSIONES .....	5

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio, a partir de diferentes trabajos de campo y laboratorio, pretenden describir las características geológicas y geotécnicas del terreno donde se desarrollará la implantación de la industria.

La normativa vigente utilizada en la realización del presente anejo es la siguiente:

- Cimentaciones. Estudios Geotécnicos, 1975. (NTE.CGE)
- Código Técnico de la Edificación, 2006. (CTE)
- Instrucción de Código Estructural.

La legislación que regula la redacción de este tipo de estudios declara la competencia de realizar el estudio con el proyectista, técnico competente, o en su caso, con el director de obra, y contará con el correspondiente visado colegial.

Según la tabla 3.1. Tipo de construcción, del apartado 3 del Documento Básico de Seguridad Estructural Cimentación (DB-SE-C), especificará las exigencias básicas relativas a la seguridad estructural, valores mínimos de calidad y procedimientos asegurando su cumplimiento.

Nuestra edificación se encuentra dentro del grupo C1 (otras construcciones de menos de 4 plantas), de modo que deben realizarse dos ensayos en diversos puntos de la parcela.

En este caso, la situación de la parcela se realizará en la número 6 del polígono Industrial de Magaz de Pisuerga”, en la provincia de Palencia.

## 2 TRABAJOS REALIZADOS

### 2.1 TRABAJOS DE CAMPO

El diseño de la campaña de reconocimiento y toma de muestras ha consistido en la realización de una calicata (C-1) practicada con retroexcavadora y dos ensayos de penetración dinámica.

#### 2.1.1 CALICATA

A partir de la calicata se detallan las características geotécnicas del terreno, habiendo tomado muestras del suelo con el fin de realizar los ensayos de identificación pertinentes en laboratorio normalizado.

#### 2.1.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

El ensayo de penetración está diseñado para estimar la resistencia dinámica de un suelo y deducir su carga admisible. Se pueden llevar a cabo dos tipos de métodos: DPSH y BORRO. En este caso se utiliza este último.

BORRO consiste en hincar en el suelo, mediante la caída de una maza de 63.5 Kg de peso desde una altura de 50 cm, un varillaje, de peso y diámetro normalizados, y graduado según segmentos de 20 cm.

En el extremo inferior de dicho varillaje se acopla una punta de sección cuadrada ( $16 \text{ cm}^2$ ), siendo el diámetro mayor que el de las varillas, con el fin de evitar la fuerza de rozamiento del suelo con ellas.

Para determinar la Resistencia Dinámica ( $R_d$ ) del suelo se cuenta con el número de golpes necesarios para penetrar 20 cm de varillaje ( $N_{20}$ ), representando en una gráfica dicho número en

función de la profundidad. La prueba se realiza hasta que el varillaje opuede hincar más, es decir, hasta que produzca rechazo.

Mediante el ensayo de penetración dinámica se puede estimar la Resistencia Dinámica:

$$Rd = \frac{(M^2 \cdot H)}{((M + P) \cdot A \cdot (\frac{20}{N_{20}}))}$$

Siendo:

- M □ Peso de la maza
- H □ Altura de caída de la maza P □ Peso de la puntaza y varillas
- A □ Área de la puntaza
- 20/N<sub>20</sub> □ Penetración de golpe

Para el cálculo de la carga admisible, se aplica la fórmula de Meyerhof simplificada:

$$Q_{adm} = \frac{R}{F}$$

Donde F, denominado factor de seguridad, dependerá de la naturaleza del terreno y de la profundidad de la cimentación.

## 2.2 TRABAJOS DE LABORATORIO

A partir de la muestra, se lleva a cabo los siguientes ensayos que se analizan en el laboratorio por dos medios

- *Ensayos de clasificación:* tienen como finalidad la identificación de los estratos destacados en el sub suelo.
- *Ensayos mecánicos:* sirven para la determinación de los parámetros geotécnicos que definen el comportamiento del suelo bajo la acción de las cargas.
- 

### 2.2.1 GRANULOMETRÍA Y TAMIZADO

Se determinan los porcentajes de los distintos tamaños de grano de la fracción arenosa del suelo, con el objeto de clasificar dicho suelo según este criterio y conocer su grado de compactación. Los suelos están constituidos por una mezcla de partículas sólidas inorgánicas, cuyos intersticios o huecos están ocupados por aire y agua en proporciones variables.

### 2.2.2 LÍMITES DE ATTERBERG

Son los límites Húmedo y Plástico de un suelo con contenido en arcilla. Se determinan para clasificar el suelo y conocer su comportamiento desde el punto de vista de su plasticidad. El límite líquido (LL) es la cantidad de agua (% del peso en seco) que el suelo ha de contener para que esté en la transición entre el estado semilíquido o viscoso y el plástico. El límite Plástico (LP) es la cantidad de agua (% del peso en seco) que el suelo ha de contener para que esté en la transición entre el estado semisólido y el plástico.

### 2.2.3 CONTENIDO EN SULFATOS

Determina el contenido en sulfatos que pueden ocasionar ataque químico al hormigón. Este ensayo se realiza mediante un análisis del suelo y del agua que pueda contener, mediante las técnicas analíticas para la determinación cualitativa y cuantitativa de los aniones  $\text{SO}_4$ . Los resultados obtenidos al analizar el agua extraído en los sondeos fueron:

- pH = 7,5. Según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) la agresividad de aguas con valores de pH superiores a 6,5 se considera “nula”.
- $\text{SO}_4^-$  = 8 mg. Según la EHE, el ataque químico del agua portadora de sulfatos en esta proporción al hormigón es “débil”.

### 3 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

El suelo a estudiar está formado por gravas y arenas limosas mal graduadas, presentes a escasa profundidad en toda la zona de estudio, a nivel regional. Representan los términos de facies de terraza, de edad Cuaternario, en el marco geológico del Dominio Central Terciario de la Cuenca del Duero.

En un mapa cartográfico, se puede observar el marcado carácter fluvio-aluvial de la cartografía de superficie. Según los ensayos realizados, y atendiendo a la clasificación del Documento Básico-Seguridad Estructural-Cimentación (DB-SE-C), nos encontramos con un tipo de terreno T-1, o lo que es lo mismo, terrenos favorables con poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

#### 3.2 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

##### 3.2.1 CALICATA

A partir de los resultados obtenidos se pueden establecer tres niveles distintos, presentes en la gran mayoría de la superficie de la parcela, hasta al menos 3.26 metros de profundidad con respecto a la cota de la boca de dicha calicata.

- **Nivel 1 (0-0,35 m):** Tierra vegetal, en descomposición variable, en general superior a 50 cm, constituida por terrenos franco arcillosos de color pardo amarillentos (10 YR 5/6) con algunos elementos gruesos y consistencia blanda seca con abundantes raíces y carbonatos.
- **Nivel 2 (0,35-0,85 m):** Fragmentos margocalizos angulosos de tamaño medio (2-3 cm) y máximo observado de hasta 15 cm, en matriz areno-arcillosa grisácea. Presencia de abundantes carbonatos.
- **Nivel 3 (<0,85 m):** Gravas margocalizas subangulosas de tamaño medio de 3 cm y máximo observado de hasta 12-14 cm en matriz arenosa marrón, con finos de carácter no plástico.

##### 3.2.2 ENSAYOS DE PENETRACIÓN

Aunque no permiten identificar el terreno al no existir testificación, resulta útil para diferenciar niveles de muy distinta densificación, y suelen ser fácilmente correlacionables con otros datos de estratigrafía de la zona.

En el ensayo de penetración realizado, el rechazo se alcanza entre 6.55 y 6.73 m de profundidad. Es decir, dicho ensayo alcanza el rechazo, en el nivel 3 del presente informe, gravas siliciclásticas de origen cuaternario. Según los ensayos, se deduce que dicho nivel de gravas aparece a partir de 0.85 m de profundidad como puede apreciarse en la calicata abierta.

### 3.2.3 ENSAYOS DE LABORATORIO

#### 3.2.3.1 GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO

El terreno está constituido por:

- Gravas: 26,3 %
- Gravas: 40,2 %
- Arenas gruesas: 5,6 %
- Arenas finas: 16,8%
- Limos y Arcillas: 11,1%

A la vista de la curva granulométrica, se observa que predominan los términos gruesos. Se clasifica como un suelo Tipo GW-GM.

#### 3.2.3.2 LÍMITES DE ATTERBERG

El base a los límites de Atterberg determinados, esta litología presenta un Límite Líquido de 14,4%. Límite Plástico de 11,4% e índice de Plasticidad de 3,0%. Por tanto, el suelo se clasifica, según el Gráfico de Plasticidad de Casagrande, como de Baja Plasticidad.

#### 3.2.3.3 CONTENIDO EN SULFATOS

El contenido medio de sulfatos es de un 0,05%, por lo que, según el CTE, es un suelo de Agresividad Débil.

## 4 ANÁLISIS DE LOS ENSAYOS

### 4.1 CIMENTACIONES

El nivel de apoyo de una cimentación por zapatas, debe situarse, según los resultados obtenidos, a partir de 0,45 m de profundidad con respecto a la cota de boca de los ensayos que coincide con la superficie actual de la parcela.

A las profundidades en que deben situarse las zapatas, el material previsible sería fundamentalmente gravoso, con cierta cantidad de arena y limos, por lo que se realiza una comprobación para hipótesis de terreno granular.

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

### 4.2 EXCAVACIONES

Los niveles 1 y 2, dadas sus características intrínsecas admitirán taludes subverticales en condiciones meteorológicas cambiantes (aunque se observa una cierta estabilidad en la calicata abierta), por lo que cabría aplicar taludes que no superen el 2H x 1V para grandes zanjas.

En el nivel 3 se puede considerar para excavar. Los materiales correspondientes a este nivel no admitirían taludes de excavación subverticales dadas sus características intrínsecas de baja



cohesión, que ligada a la interacción con el nivel freático implica una elevada inestabilidad.

Por lo tanto, se considera que debe guardarse la distancia necesaria para asegurarse la estabilidad de la excavación. Los taludes no deberían superar la relación 2H x 1V.

#### 4.3 NIVEL FREÁTICO. AGRESIVIDAD

Se registra el nivel freático a 3.32 m de profundidad en la calicata mecánica realizada. Dicha calicata alcanzó esa misma profundidad respecto a la cota de referencia, es decir, la superficie de parcela. No se han detectado la presencia de sulfatos en las muestras de terreno ensayadas (MA por debajo de 1.00 m de profundidad).

Al mismo tiempo se realiza un ensayo de contenido de sulfato de la muestra de agua extraída a 3.32 m de profundidad con respecto a la cota de boca de la calicata realizada que dio como resultado 8 mg/l. Este índice según la norma no se considera como agresivo, ya que dicha norma admite valores inferiores a 600 mg/l, por lo que no parece necesario el uso de hormigón sulforresistente en la obra. Aun así, se recomienda mantener un seguimiento de dicho valor durante la realización de la obra.

#### 4.4 CONSIDERACIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN

La confirmación geotécnica aquí descrita permite la ejecución de la obra dentro de los límites estipulados en el informe, no obstante, tal como marca la normativa, una vez empezada la obra, estos datos deberán ser refrendados en el momento de la redacción del proyecto de ejecución y de la ejecución de las obras por la dirección facultativa, para que se pudiesen tomar las acciones correctivas necesarias en el cálculo expuesto en el presente proyecto.

### 5 CONFIRMACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO

Una vez iniciada la obra y las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, el director de obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

### 6 CONCLUSIONES

Según las prospecciones de campo, los ensayos de laboratorio realizados y el informe de cimentación, la capacidad portante del terreno sobre que se va a llevar a cabo la construcción de la nave objeto del presente proyecto es de 0.3 N/mm<sup>2</sup>.

# **DOCUMENTO I: MEMORIA**

## **Anejo 6: Ingeniería de la obras**

## Índice

1.	Descripción del edificio a construir .....	1
2.	Elección de los materiales .....	1
2.1.	Movimiento de tierras .....	1
2.2.	Vallado .....	1
2.3.	Cimentación .....	1
2.4.	Estructura .....	2
2.5.	. Solados .....	4
2.6.	Paramentos de cerramientos verticales .....	4
2.7.	Falsos techos .....	5
2.8.	Cubierta .....	5
2.9.	Aislamientos .....	5
2.10.	Revestimientos y acabados .....	5
2.11.	Carpintería .....	6
2.12.	Fontanería, calefacción y saneamiento .....	6
2.13.	Urbanización y accesos .....	6
3.	Características generales de la construcción .....	7
4.	Memoria de cálculo .....	7
4.1.	Justificación de la solución adoptada .....	7
4.2.	Características de los materiales a utilizar .....	11
5.	Acciones adoptadas en el cálculo .....	14
5.1.	Acciones gravitatorias .....	14
5.2.	Acciones del viento .....	15
5.3.	Sobrecarga de nieve o uso .....	15
5.4.	Acciones térmicas y reológicas .....	15
5.5.	Acciones sísmicas .....	15
6.	Cálculo de la estructura .....	16
6.1.	Calculo de correas y pórticos. ....	16
6.2.	Listado y comprobación de los elementos de la nave .....	37
7.	Cimentación .....	69
7.1.	Elementos de cimentación aislados .....	69
7.2.	Vigas .....	86
7.3.	Placas de anclaje .....	93

# INGENIERÍA DE LAS OBRAS

## 1. Descripción del edificio a construir

Se van a proyectar una nave:

La nave corresponde a la zona de producción y administración que será una nave de 1650 m<sup>2</sup> de superficie construida, cuyas dimensiones son 55,66 m de longitud, 30,66 m de luz y 5,00 m de altura de pilar; con una cubierta a dos aguas que tiene una pendiente del 17%.

Esta nave se encuentra dividida en varias estancias, donde todas las superficies y disposiciones de cada zona se encuentran justificadas en el ANEJO 5: INGENIERÍA DE DISEÑO y se pueden observar en el DOCUMENTO N°2 : PLANOS.

Para la realización de la obra civil, y una vez definido el diseño en planta en el anejo antes descrito, se procede a la elección de materiales a utilizar.

## 2. Elección de los materiales

Antes de proceder al relleno de la parcela se realizará la operación consistente en desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos.

### 2.1. Movimiento de tierras

Por un lado se procede al relleno en la zona donde se ubicará la industria por medio de relleno extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor modificado, incluso regado de las mismas y refino de taludes, con la finalidad de conseguir la cota cero del proyecto.

Además se lleva a cabo excavación mecánica para proceder al vaciado del terreno y formación de zanjas para la cimentación de las zapatas, así como la excavación necesaria para el vallado exterior de la parcela. Las excavaciones para saneamientos, arquetas, pozos de registro y otras posibles conducciones, se realizarán también de forma mecánica.

### 2.2. Vallado

Para el cerramiento exterior de la parcela se utilizarán dos tipos de Vallado:

El de **tipo 1** se utilizará en el cerramiento de acceso a la fábrica y necesitará realizar una excavación en zanja a lo largo del perímetro de la misma. Estará formado por un zócalo compuesto por una base de cimentación de 0,4 x 0,4

Sobre el zócalo se instalará una malla electrosoldada de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro dejando un hueco para puerta corredera de acceso rodado a la parcela de 4,5 m de anchura, de tubo metálico, y otro para una puerta de acceso peatonal de 1,5 m de ancho.

El del **tipo 2** se utilizará en el resto del cerramiento de la parcela compuesto por una valla metálica galvanizada de simple torsión sobre estructura de redondos metálicos galvanizados con una separación de 3m entre tubos, los cuales van anclados al terreno mediante dados de hormigón sin armar de cómo mínimo 0,3 m de ancho, 0,3 m de largo y 0,5 m de profundidad.

### 2.3. Cimentación

Una vez realizado el rasanteo, se procederá al replanteo y posterior apertura de las zanjas de cimentación, no rellenándose éstas en ningún caso sin la autorización previa de la dirección facultativa. Una vez realizadas las excavaciones según planos se realizará la cimentación.

La cimentación de la nave, se realizará en obra a base de zapatas rectangulares de 270x240x90 cm, de 140x220x90 cm, de 350x290x110 cm, aisladas compuestas de HA-25 (de resistencia característica 250 kp/cm<sup>2</sup>) en el asiento de pilares, armado con malla de acero corrugado B-500S.

Las dimensiones y armados serán los que indique la documentación gráfica y los listados de cálculo que se anexionan en el DOCUMENTO Nº 2: PLANOS y en el apartado de cálculos de este anejo.

Las vigas de atado perimetrales que unen las zapatas, de dimensiones 60x80 cm, constarán de un armado longitudinal inferior y superior de acero corrugado B-500S, formado por 4 barras de 20mm de diámetro y estribos de 12 mm de diámetro colocados cada 30 cm.

Las vigas de atado interiores que unen las zapatas, de dimensiones 40x40 cm, constarán de un armado longitudinal inferior y superior de acero corrugado B-500S, formado por 2 barras de 12 mm de diámetro y estribos de 8 mm de diámetro colocados cada 25 cm.

En la base de todos los elementos de cimentación, se colocará una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-150/P/20.

## 2.4. Estructura

La nave se apoya sobre los elementos constructivos que componen una estructura resistente vertical metálica en acero laminado S-275, constituida por vigas y pilares que forman pórticos metálicos. Todos los pilares de dichos pórticos lo forman perfiles HEB. Las vigas (dinteles) y las correas lo conforman perfiles IPE.

La separación entre los pórticos de las naves es de 5 m. Sobre los pórticos se colocarán correas metálicas (IPE), separadas un máximo de 1,86 m en las correas laterales y 1,87 en las de cubierta. El número de correas sobre cada vertiente del pórtico será de 18 en las dos vertientes de la nave y 4 en los laterales. La luz o distancia entre pilares de los pórticos es de 5 m.

Las vigas de los pórticos de las naves tienen una pendiente del 17%.

Los pórticos inicial y final (hastiales) de las naves estarán constituidos por los siguientes perfiles:

### Nave de producción

PILARES HEB-260

(4Ud/pórtico)

VIGAS IPE-300 (2 Ud/pórtico).

(hastiales)

Los pórticos centrales de la nave estarán constituidos por los siguientes perfiles:

PILARES HEB-180(4 Ud/pórtico).

VIGAS IPE-140 para las correas

Para reforzar los pórticos se hace uso de cartelas. Sus dimensiones (perfil y longitud) se indican en el *DOCUMENTO Nº 2 PLANOS: PLANO DETALLES UNIONES DE ESTRUCTURA*.

Todos los pilares irán unidos a la zapata mediante soldadura por todo el perímetro del perfil a placa base y pernos de anclaje.

Los pernos serán redondos de 25 , mm de diámetro e irán soldados a la placa base, las placas base tendrán unas dimensiones de 500x500 mm para pilares HEB-260.

Los pernos serán redondos de 16 , mm de diámetro e irán soldados a la placa base, las placas base tendrán unas dimensiones de 350x350 mm para pilares HEB-180.

Los pernos serán redondos de 14 mm de diámetro e irán soldados a la placa base, las placas base tendrán unas dimensiones de 300x300mm para pilares HEB-180 interiores.

Las soleras de todas las zonas de la industria a excepción de la zona de administración y personal, están formadas por los siguientes elementos del interior al exterior:

+ Encachado de piedra caliza (Zahorra) de 15 cm de espesor, previamente compactada, que rompe el ascenso capilar de la humedad del terreno.

+ Capa de hormigón HA-25/B/20/IIa de 15 cm de espesor con un mallazo electrosoldado a 5 cm de la superficie, repartidor de cargas y para evitar el agrietamiento de la solera, con redondos Ø6 de acero corrugado B-500S cada 15 x 15 cm (cuadrados de 15 x 15 cm).

+ Pavimento impermeabilizado compuesto por una lamina impermeable de polietileno

VIGAS IPE-240 en dinteles (2 Ud/pórtico).

VIGAS IPE-140 para las correas y IPE100 para los arriostramientos en encuentro con fachada

Las zonas de obrador, zona de loncheado y almacenes etc., llevan una solera inclinada con pendiente del 1% hacia las rejillas de saneamiento tal como se indica en el *DOCUMENTO Nº2: PLANOS "PLANO DE SANEAMIENTO"*.

Las zonas de administración y personal, como las oficinas, vestuarios y laboratorio se acabarán con revestimiento discontinuo de plaqueta de gres de 30 x 30 cm recibido con mortero de cemento 1/6.

Alrededor de la industria se dotará a la zona pavimentada de una pendiente del 1% que garantiza la evacuación de aguas pluviales.

## 2.5. . Solados

El solado de la zona de elaboración será de gres prensado en seco esmaltado y rectificado (BIIa-BIb s/UNE-EN-67), en mosaico de 28x28 cm. blanco o beige, para tránsito medio (Abrasión IV), recibido con adhesivo

El solado de las zonas de almacenes y expedición será de pavimento continuo de hormigón con mortero de cemento, fratasado.

Los solados del área administrativo, vestuarios y aseos, se dotarán de suelo a base de plaqueta de gres de 31 x 31 cm, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6.

La solera interior del área administrativa no lleva inclinación.

## 2.6. Paramentos de cerramientos verticales

### 2.6.1. Muros de cerramiento exterior

Se realizará un cerramiento combinado formado por hormigón machihembrado hasta una altura de 3 m, y el resto de cerramiento (2 m) y la cubierta se realizara mediante panel sándwich aislante.

Desde la rasante hasta los 3 m de altura se llevará a cabo mediante panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 15 cm. de espesor, acabado en color blanco Macael, formadas por dos planchas de hormigón y alveolos rejilla intermedia, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica.

Las razones por las cuales se ha elegido este tipo de cerramiento lateral son:

- Acabado estético de cara a la imagen del producto e impacto ambiental sobre el medio.
- Buen aislamiento acústico y térmico.
- Facilidad de ejecución y mano de obra.

Del exterior hacia el interior, primeramente se encuentra una capa de enfoscado de cemento decorativo y antihumedad de 2 cm de espesor con una mano de pintura para exterior; seguido de bloque de termoarcilla de 24 cm de espesor; una plancha de aislante de poliestireno extrusionado de alta calidad de 4 cm de espesor; ladrillo tabicón de 7 cm de espesor, por último, una capa de enfoscado de cemento de 1,5 cm pintada con pintura interior plástica lavable.

Para completar el cerramiento del resto de la nave, que comprende una altura de 2 m se empleara panel sándwich acabado en aluminio, multipanel formado por paneles de aluminio, de largo a medida, con acabado especial para intemperie, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio de 0,6 mm. y 500 mm.

Las ventajas de usar esta solución son:

- Sencillez en su instalación, seguridad, ligereza ya que no supone una carga excesiva en la estructura. Ahorro en el consumo de energía.
- Funcionalidad y estética, debido a que aúna las funciones de acabado decorativo y unas excelentes prestaciones de aislamiento térmico.

- Aprovechamiento bajo cubierta inclinada.

### **2.6.2. Tabiquería interior (zonas de producción)**

La misión principal es la de crear dependencias en el interior del edificio, así como conseguir un aislamiento térmico y acústico aceptable.

Para la zona de producción se encuentran refrigeradas y consecuentemente aisladas, dicho aislamiento se producirá a base de paneles acoplables realizados con dos planchas de acero galvanizado y lacado unidas entre sí mediante aislamiento de poliuretano inyectado de 40Kg/m<sup>3</sup> de densidad. El diseño de unión machihembrada entre los paneles que incorpora junta flexible de PVC, permite conseguir la máxima hermeticidad y acabado sanitario, exigido en el sector de la industria alimentaria.

### **2.6.3. Tabiquería interior de la zona administrativa y de personal**

En las dependencias de la zona de personal y sala de maquinaria se proyecta una tabiquería a base de placas de pladur de 120 x 250 mm y 1,8 cm de espesor con aislamiento térmico y acústico de 3,0cm a base de lana de vidrio, y decorado con una mano de pintura plástica lavable.

### **2.7. Falsos techos**

Falso techo con placas de fibra mineral con aislamiento acústico de 39 dB, de dimensiones 600x600x19 mm en acabado granulado y lateral recto, instalado con perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados al forjado, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m<sup>2</sup>. Placas de fibra mineral, accesorios de fijación y perfilería con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

### **2.8. Cubierta**

La cubierta que se proyecta será a dos aguas, con una pendiente del 17 %, formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m<sup>3</sup>. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,86 mm. y 500 mm.

Remate de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 500 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado.

### **2.9. Aislamientos**

Los aislamientos necesarios se encuentran detallados en la descripción de cada elemento constructivo en este mismo anejo y en el ANEJO Nº 14: ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO.

### **2.10. Revestimientos y acabados**

#### **2.10.1. Tabiquería interior**

Los paramentos verticales de vestuarios, aseos y laboratorio, estarán alicatados con azulejos cerámicos de 25 x 45 cm color blanco, para evitar la humedad. Los rodapiés serán de gres, de 7 x20 cm.

Para los enlucidos se emplearán pastas de yeso blanco sobre la superficie de enfoscado, con posterior acabado en pintura. Dicha pintura será plástica lavable para las dependencias de la zona de administración.

El acabado de la tabiquería interior se llevara a cabo mediante una mano de pintura interior plástica lavable.



### **2.10.2. Fachada exterior**

Será rematada con un peto de panel tipo sandwich que llega hasta la altura de cumbrera para dar aspecto moderna a la fachada

### **2.11. Carpintería**

#### **2.11.1. Ventanas**

Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas oscilobatientes y un entrepaño fijo, de 300x150 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada.

### **2.12. Fontanería, calefacción y saneamiento**

Las tuberías de la instalación de agua fría serán de: polietileno, PVC de alta presión y cobre, dependiendo del tramo.

En el caso de ACS, las tuberías serán de cobre, para el saneamiento, de utilizarán de PVC

### **2.13. Urbanización y accesos**

En la zona exterior a la construcción se realizará la pavimentación de buena parte del recinto para la circulación de personas, vehículos pesados y turismos, además de zonas destinadas para el aparcamiento de estos.

La construcción de la industria cumple la Normativa Urbanística aplicable de Magaz (Palencia).

La pavimentación de los viales escogida considerando un tipo de suelo normal y un tráfico medio bajo, será un pavimento flexible formado por tres capas que de abajo a arriba estará formado por las siguientes capas:

- + Sub-base formada por material granular estabilizado de 15 cm de espesor.
- + Base formada por material granular de mayor calidad que en la anterior capa y de 25 cm de espesor.
- + Capa de rodadura compuesta por mezcla asfáltica en caliente de 8 cm de espesor.

Se dotará a la zona pavimentada de una pendiente del 1% que garantiza la evacuación de aguas y su posterior canalización.

En la parte frontal del edificio, se contará con una zona de aparcamientos para turismos.

### 3. Características generales de la construcción

Se proyecta una estructura metálica de acero S-275 con tensión máxima admisible de 2800 kp/cm<sup>2</sup>.

La construcción proyectada se ubica en el municipio de Magaz (Palencia). Esta construcción dispone de una nave en una sola planta.

Los datos más importantes de la construcción de la nave son los siguientes:

Nave de producción

- Longitud:	55,66m
- Luz (anchura):	30,66 m
- Distancia entre pórticos:	5,00 m
- Altura a cornisa:	5,00 m
- Altura a cumbrera:	7,85 m
- Pendiente de la cubierta:	17 %
- Numero de plantas	1
- Numero de correas en cubierta:	18
- Distancia entre correas de cubierta:	2 m
-Número de correas laterales:	4
- Distancia entre correas de laterales:	1,85 m

### 4. Memoria de cálculo

#### 4.1. Justificación de la solución adoptada

El objetivo del presente proyecto, desde el punto de vista de la Ingeniería de Obras, es conseguir unas instalaciones sostenibles económicamente para la explotación, que den el servicio de desarrollar la actividad productiva de una forma simple y económicamente viable consiguiendo una armonía estructural externa.

Se van a considerar dos puntos de vista por un lado el dimensionamiento y por otro la disposición interior de las instalaciones. Una vez establecido todo esto, se procederá al cálculo de la estructura, fijando los materiales que se emplearán para su construcción y que condicionarán dicho cálculo.

El siguiente estudio asegurará que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. Conjuntamente con el cumplimiento del DB SE:

- *DB SE AE. Acciones en la edificación.*
- *DB SE C. Acciones en los cimientos.*
- *DB SE A. Acero*
- *DB SI. Seguridad en caso de incendio.*

Teniendo en cuenta las especificaciones de la norma *EHE-08 Instrucción de hormigón estructural*.

#### 4.1.1. Estructura

A la hora de proyectar la nave industrial, se puede optar por distintos tipos de pórticos, lo cual dará lugar a la elección de unos determinados perfiles para la construcción final.

Ya que una de las premisas con las que se ha partido es la de costes ajustados, se ha buscado una solución que permita reducir la cantidad de material utilizado y el tiempo de construcción.

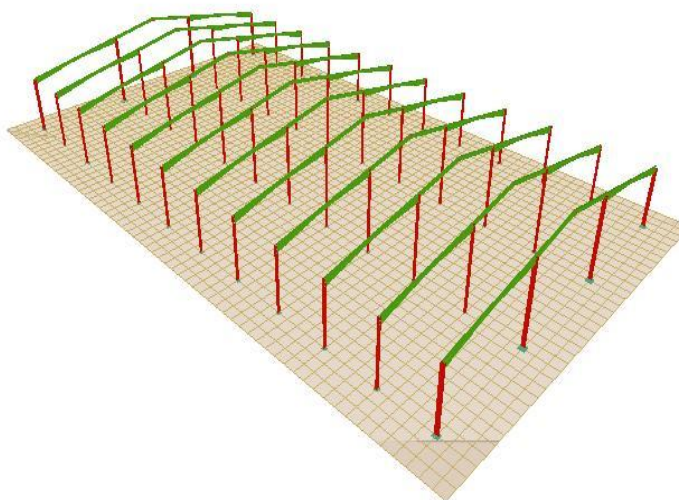
Por ello, se han hecho una serie de análisis mediante los cuales se comprueba la validez del diseño así como la cantidad de material empleado hasta llegar a un peso total en acero menor y para que sea una solución válida.

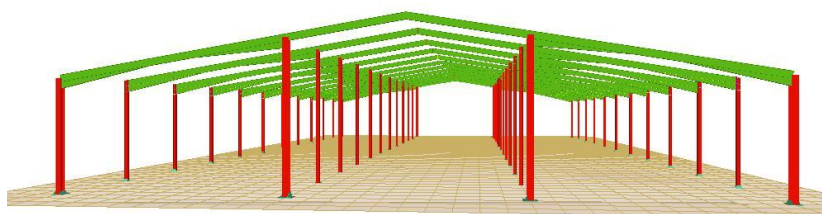
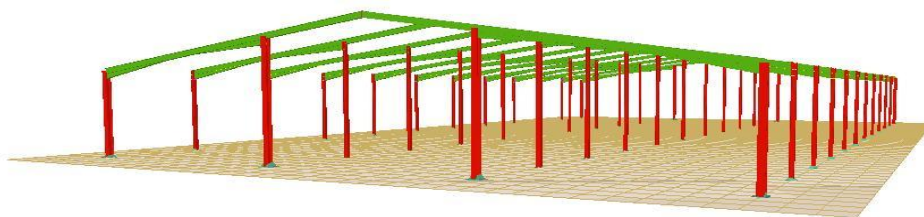
Por la geometría del proyecto, uso y cargas a soportar se ha optado por la siguiente

#### **tipología estructural:**

##### Nave de producción

La estructura de la nave estará formada por pórticos de acero laminado, de sección constante y empotrados, estos pórticos irán a dos aguas, con una altura al alero de 5,0 m y 7,85 m a la cumbrera empleándose una pendiente del 17 %. Estarán dispuestos entre ellos a una distancia de 5,0 m, con luz de pórtico de 30 metros y dos pilares interiores. Al ser el largo de la nave de 55 m el número de pórticos será de 11, de forma que en los extremos, de la nave se situarán unos pórticos finales, de manera que se facilita en gran medida la posibilidad de ampliación de la misma





Los 11 pórticos dispuestos estarán a una distancia constante de 5,0 metros entre sí. Se ha elegido esta separación entre pórticos por considerarse idónea a la hora de repartir los esfuerzos.

Los apoyos son empotrados para conferir mayor rigidez de la estructura aún a costa de sobredimensionar estas fijaciones.

En cuanto a la descripción de las barras o pilares serán fabricadas por laminación de acero S275JO, cuyo límite elástico es de  $275 \text{ N/mm}^2$ .

Los pilares, son del tipo HEB 260, HEB 180 y, elegidos por su buen comportamiento en condiciones de compresión.

Las vigas que constituyen los dinteles son del tipo IPE 300 con sección constante, elegidos por sus buenas propiedades en condiciones de flexión.

Las correas son utilizadas para la unión longitudinal entre dinteles. Su función principal es el soporte de la cubierta, evitando que esta se desplome o alcance flechas críticas. Se busca principalmente la ligereza del conjunto, por lo que las correas elegidas serán aquellas que proporcionen el menor peso posible sin dejar de lado la resistencia a las cargas permanentes como son el peso propio de la cubierta, las variables (viento, nieve, sobrecarga de uso...) y todas las combinaciones posibles de estas. Es por esto que se utilizaran correas en la cubierta: IPE

240 a una distancia entre ellas de 2 m en cubierta y correas en laterales IPE 140 a una distancia de 1,85 m para los laterales.

La elección de este tipo de estructura metálica está motivada por conseguir:

- Mayor rapidez en el montaje, y en consecuencia, anticipación en la finalización de la obra y puesta en marcha de la industria.
- Aunque suponga un cierto encarecimiento inicial, este queda diluido en la fuerte inversión total, con mínima repercusión en el coste de producción. Soliendo ser más alto el valor el valor de las máquinas que el del edificio que las cubija.
- Facilidad de modificación de la estructura una vez montada (posibles ampliaciones), lo cual no puede hacerse con otro tipo de materiales como el hormigón.
- Misma resistencia con menor sección.

#### 4.1.2. Cimentación

La cimentación será de tipo superficial y estará compuesta de zapatas rectangulares aisladas unidas entre sí por vigas de atado o riostras, que servirán como unión entre el terreno y la estructurametálica, teniendo una doble función:

- Aportar rigidez a la estructura, al estar los extremos empotrados sobre el terreno.
- Aguantar el peso total del conjunto de barras de acero que conforman la nave, dando lugar a una serie de acciones sobre terreno que tendrán que ser tenidas en cuenta para el correcto dimensionado de los soportes.

Las dimensiones y armados serán los que indique la documentación gráfica y los listados de cálculo que se anexionan en el *DOCUMENTO Nº 2: PLANOS* y en el apartado de cálculos de este anejo.

Las zapatas serán de hormigón HA-25/P/20/IIa, con la armadura necesaria de acero corrugado B-500S.

#### 4.1.3. Método de cálculo

##### Hormigón armado

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

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

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento 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 código estructural y las combinaciones de hipótesis básicas también definidas.

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 sollicitaciones 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

#### 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.

#### Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero

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

El cálculo de sollicitaciones 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.

#### **4.1.4. Cálculos por ordenador**

Para la obtención de las sollicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. Los cálculos tanto de los pórticos, como de las correas y la cimentación se realizan con el programa "CYPE Ingenieros (Generador de Pórticos, Metal 3D y CYPECAD)".

Para la realización de los cálculos se seguirá el Código Técnico de la Edificación CTE DB- SE (Seguridad estructural).

### **4.2. Características de los materiales a utilizar**

#### **4.2.1. Hormigón armado**

➤ Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado	
	Toda la obra	Cimentación
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N	
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	500/300	
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	I	I
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de Minoración	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16,66	16,66

➤ Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434,78

➤ Acero en mallazos

	Toda la obra
Designación	B - 500S
Límite Elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	500

➤ Ejecución

	Toda la obra
A. Nivel de control previsto	Normal
B. Coeficiente de mayoración de las acciones desfavorables <b>Permanentes / variables</b>	1,35 / 1,5

**4.2.2. Aceros laminados**

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275

**4.2.3. Uniones entre elementos**

		Toda la obra
Sistema y Designación	Soldaduras	
	Tornillos Ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B - 500S

**4.2.4. 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 siguiente.

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

**4.2.5. 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: 70 mm

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:

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

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

## 5. Acciones adoptadas en el cálculo

### 5.1. Acciones gravitatorias

Separación entre pórticos: 5.00 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m<sup>2</sup>

- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m<sup>2</sup>

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m<sup>2</sup>

## 5.2. Acciones del viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: B

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

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 55.00

Con huecos:

- Área izquierda: 32.00

- Altura izquierda: 1.63

- Área derecha: 8.00

- Altura derecha: 1.25

- Área frontal: 4.00

- Altura frontal: 1.00

- Área trasera: 0.00

## 5.3. Sobrecarga de nieve o uso

Se considera una sobrecarga de Nieve o uso ya que se considera que ambas sobrecargas no se producen de manera simultánea (si está nevado no se sube al tejado para limpieza o reparaciones). Se fija por lo tanto una sola acción que resulta de ser la mayor de ellas:

La sobrecarga de nieve será según CTE-DB-SE-AE, zona de clima invernal 1, altitud topográfica 786 m; exposición al viento normal y cubierta sin resaltos.

## 5.4. 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. El edificio supera los 50 metros de longitud, pero al ser la estructura metálica y no llevar hormigón estructural, y tampoco superar esas dimensiones en gran medida es justificable que no lleve junta de dilatación.

## 5.5. 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 Baltanás (Palencia) no se consideran las acciones sísmicas.

## 6. Cálculo de la estructura

### 6.1. Calculo de correas y pórticos.

#### Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m<sup>2</sup>

- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m<sup>2</sup>

Con cerramiento en laterales

- Peso del cerramiento: 10.00 kg/m<sup>2</sup>

#### Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Categoría de uso: G. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

#### Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: B

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

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 55.00

Con huecos:

- Área izquierda: 32.00

- Altura izquierda: 1.63

- Área derecha: 8.00

- Altura derecha: 1.25

- Área frontal: 4.00

- Altura frontal: 1.00

- Área trasera: 0.00

- Altura trasera: 0.00

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

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

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

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

5 - V(90°) H1, Viento a 90° con presión interior

6 - V(90°) H2, Viento a 90° con succión interior

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

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

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

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

11 - V(270°) H1, Viento a 270° con presión interior

12 - V(270°) H2, Viento a 270° con succión interior

#### Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 740.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

- 1 - Nieve: estado inicial, (H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)
- 2 - Nieve: redistribución 1, (H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)
- 3 - Nieve: redistribución 2, (H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico kp/cm <sup>2</sup>	Módulo de elasticidad kp/cm <sup>2</sup>
Aceros Laminados	S275	2803	2100000

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 15.00 m. Luz derecha: 15.00 m. Alero izquierdo: 5.00 m. Alero derecho: 5.00 m. Altura cumbreira: 7.50 m.	Pórtico rígido

Datos de correas de cubierta	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: L / 300 Número de vanos: Tres o más vanos Tipo de fijación: Fijación rígida	Tipo de perfil: IPE 140 Separación: 2.00 m. Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Tensión: 50.33 % - Flecha: 69.32 %	

Datos de correas laterales	
Parámetros de cálculo	Descripción de correas
Límite flecha: L / 300 Número de vanos: Tres o más vanos Tipo de fijación: Cubierta no colaborante	Tipo de perfil: IPE 140 Separación: 2.00 m. Tipo de Acero: S275
Comprobación	
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Tensión: 83.86 % - Flecha: 93.91 %	

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	18	231.73	7.72
Correas laterales	4	51.50	1.72

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.25/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.25/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Faja	0.25/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Faja	0.25/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 2**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)



Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 3**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 4**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 5, Pórtico 6, Pórtico 7, Pórtico 8**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 9**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.15 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)



Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 10**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.30 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.38 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 11**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.11 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.18 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.26 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.04 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.27 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.08 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.19 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.12 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.21 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.41 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.17 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.03 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.20 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.24 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.54 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

**Pórtico 12**

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Carga permanente	Faja	3.00/5.00 m	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.13 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.22 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Pilar	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.25/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.25/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Carga permanente	Uniforme	---	0.04 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.90 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.90/1.00 (R)	0.06 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 0°, presion exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 90° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 90° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.25 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presion exterior tipo 1 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.09 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.00/0.10 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Faja	0.10/1.00 (R)	0.02 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Faja	0.25/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con presión interior	Uniforme	---	0.10 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.00/0.25 (R)	0.16 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Faja	0.25/1.00 (R)	0.14 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270° con succión interior	Uniforme	---	0.05 t/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H2-Libre H2-Libre) (H1-Libre H1-Libre)	Uniforme	---	0.27 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	(H1-Libre H1-Libre) (H2-Libre H2-Libre)	Uniforme	---	0.14 t/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

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

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

## 6.2. Listado y comprobación de los elementos de la nave

### INDICE

#### 6.2.1 Nudos

#### 6.2.2. Barras. Características mecánicas

#### 6.2.3. Barras; Materiales utilizados

#### 6.2.4. Barras; descripción

#### 6.2.5. Barras; Resumen Medición

#### 6.2.6. Resultados Barras; comprobación E.L.U.

#### 6.2.7. Resultados Barras; comprobación E.L.S.

### 6.2.1. Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
 Nota: En la imagen original, el texto dice 'concoccionado', lo cual parece ser un error tipográfico por 'coaccionado'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N4	0.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	15.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	15.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	15.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	15.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	15.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	15.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	15.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	15.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	15.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	45.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	45.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	45.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	45.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N50	45.000	15.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	50.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	50.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	50.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	50.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	50.000	15.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	55.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	55.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	55.000	30.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	55.000	30.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	55.000	15.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	55.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	55.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N63	55.000	10.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	55.000	20.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	25.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N66	25.000	10.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	25.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N68	25.000	20.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N70	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N71	0.000	10.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	0.000	20.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	20.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N74	20.000	10.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	20.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N76	20.000	20.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	15.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N78	15.000	10.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	15.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N80	15.000	20.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	10.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N82	10.000	10.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	10.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N84	10.000	20.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	5.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N86	5.000	10.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	5.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N88	5.000	20.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	30.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N90	30.000	10.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	30.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N92	30.000	20.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	35.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N94	35.000	10.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	35.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	$\Delta_x$	$\Delta_y$	$\Delta_z$	$\theta_x$	$\theta_y$	$\theta_z$	
N96	35.000	20.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	40.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N98	40.000	10.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N99	40.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N100	40.000	20.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N101	45.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N102	45.000	10.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	45.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N104	45.000	20.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	50.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N106	50.000	10.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	50.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N108	50.000	20.000	6.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado

6.2.2. Materiales utilizados

Materiales utilizados						
Material		E	G	$\sigma_e$	$\alpha_t$	$\gamma$
Tipo	Designación	(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(kp/cm <sup>2</sup> )	(m/m°C)	(kg/dm <sup>3</sup> )
Acero laminado	S275	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

Notación:  
*E*: Módulo de elasticidad  
*G*: Módulo de cortadura  
 $\sigma_e$ : Límite elástico  
 $\alpha_t$ : Coeficiente de dilatación  
 $\gamma$ : Peso específico

6.2.3. Barras descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N26/N27	N26/N27	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N28/N29	N28/N29	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N56/N57	N56/N57	HE 260 B (HEB)	-	4.85	0.15	0.50	0.70	5.00	5.00
		N58/N59	N58/N59	HE 260 B (HEB)	-	4.85	0.15	0.50	0.70	5.00	5.00
		N61/N63	N61/N63	HE 260 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	-	-
		N62/N64	N62/N64	HE 260 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N65/N66	N65/N66	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N67/N68	N67/N68	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N1/N2	N1/N2	HE 260 B (HEB)	-	4.85	0.15	0.50	0.70	5.00	5.00
		N3/N4	N3/N4	HE 260 B (HEB)	-	4.85	0.15	0.50	0.70	5.00	5.00
		N69/N71	N69/N71	HE 260 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	-	-
		N70/N72	N70/N72	HE 260 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	-	-
		N21/N22	N21/N22	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N23/N24	N23/N24	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N73/N74	N73/N74	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N75/N76	N75/N76	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N16/N17	N16/N17	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N18/N19	N18/N19	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N77/N78	N77/N78	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N79/N80	N79/N80	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N11/N12	N11/N12	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N13/N14	N13/N14	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N81/N82	N81/N82	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N83/N84	N83/N84	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N6/N7	N6/N7	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N8/N9	N8/N9	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N85/N86	N85/N86	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N87/N88	N87/N88	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N31/N32	N31/N32	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N33/N34	N33/N34	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N89/N90	N89/N90	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N91/N92	N91/N92	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N36/N37	N36/N37	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N38/N39	N38/N39	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N93/N94	N93/N94	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N95/N96	N95/N96	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N41/N42	N41/N42	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N43/N44	N43/N44	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N97/N98	N97/N98	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N99/N100	N99/N100	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N46/N47	N46/N47	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N48/N49	N48/N49	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N101/N102	N101/N102	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N103/N104	N103/N104	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N51/N52	N51/N52	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N53/N54	N53/N54	HE 180 B (HEB)	-	4.57	0.44	0.50	0.70	2.50	2.50
		N105/N106	N105/N106	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N107/N108	N107/N108	HE 180 B (HEB)	-	6.51	0.15	0.50	0.70	3.33	3.33
		N66/N30	N66/N30	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N27/N66	N27/N66	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N74/N25	N74/N25	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N22/N74	N22/N74	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N78/N20	N78/N20	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N17/N78	N17/N78	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N82/N15	N82/N15	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N12/N82	N12/N82	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N86/N10	N86/N10	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N7/N86	N7/N86	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N90/N35	N90/N35	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N32/N90	N32/N90	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N94/N40	N94/N40	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N37/N94	N37/N94	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N98/N45	N98/N45	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N42/N98	N42/N98	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N102/N50	N102/N50	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N47/N102	N47/N102	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N106/N55	N106/N55	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N52/N106	N52/N106	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N68/N30	N68/N30	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N29/N68	N29/N68	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N76/N25	N76/N25	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N24/N76	N24/N76	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N80/N20	N80/N20	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N19/N80	N19/N80	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N84/N15	N84/N15	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N14/N84	N14/N84	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N88/N10	N88/N10	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N9/N88	N9/N88	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N92/N35	N92/N35	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N34/N92	N34/N92	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N96/N40	N96/N40	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N39/N96	N39/N96	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N100/N45	N100/N45	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N44/N100	N44/N100	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N104/N50	N104/N50	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N49/N104	N49/N104	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N108/N55	N108/N55	IPE 300 (IPE)	0.09	4.98	-	0.00	0.70	2.53	2.53
		N54/N108	N54/N108	IPE 300 (IPE)	0.09	9.95	0.09	0.00	0.70	5.07	5.07
		N63/N60	N63/N60	IPE 300 (IPE)	-	5.07	-	0.50	0.70	5.07	5.07
		N57/N63	N57/N63	IPE 300 (IPE)	-	10.14	-	0.00	0.70	7.10	7.10
		N71/N5	N71/N5	IPE 300 (IPE)	-	5.07	-	0.50	0.70	5.07	5.07
		N2/N71	N2/N71	IPE 300 (IPE)	-	10.14	-	0.00	0.70	7.10	7.10
		N64/N60	N64/N60	IPE 300 (IPE)	-	5.07	-	0.50	0.70	5.07	5.07
		N59/N64	N59/N64	IPE 300 (IPE)	-	10.14	-	0.00	0.70	7.10	7.10
		N72/N5	N72/N5	IPE 300 (IPE)	-	5.07	-	0.50	0.70	5.07	5.07
		N4/N72	N4/N72	IPE 300 (IPE)	-	10.14	-	0.00	0.70	7.10	7.10

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			$\beta_{xy}$	$\beta_{xz}$	Lb <sub>Sup.</sub> (m)	Lb <sub>Inf.</sub> (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final $\beta_{xy}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' $\beta_{xz}$ : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb <sub>Sup.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb <sub>Inf.</sub> : Separación entre arriostramientos del ala inferior											

### 6.2.4. Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N26/N27, N28/N29, N65/N66, N67/N68, N21/N22, N23/N24, N73/N74, N75/N76, N16/N17, N18/N19, N77/N78, N79/N80, N11/N12, N13/N14, N81/N82, N83/N84, N6/N7, N8/N9, N85/N86, N87/N88, N31/N32, N33/N34, N89/N90, N91/N92, N36/N37, N38/N39, N93/N94, N95/N96, N41/N42, N43/N44, N97/N98, N99/N100, N46/N47, N48/N49, N101/N102, N103/N104, N51/N52, N53/N54, N105/N106 y N107/N108
2	N56/N57, N58/N59, N61/N63, N62/N64, N1/N2, N3/N4, N69/N71 y N70/N72
3	N66/N30, N74/N25, N78/N20, N82/N15, N86/N10, N90/N35, N94/N40, N98/N45, N102/N50, N106/N55, N68/N30, N76/N25, N80/N20, N84/N15, N88/N10, N92/N35, N96/N40, N100/N45, N104/N50, N108/N55, N63/N60, N71/N5, N64/N60 y N72/N5
4	N27/N66, N22/N74, N17/N78, N12/N82, N7/N86, N32/N90, N37/N94, N42/N98, N47/N102, N52/N106, N29/N68, N24/N76, N19/N80, N14/N84, N9/N88, N34/N92, N39/N96, N44/N100, N49/N104, N54/N108, N57/N63, N2/N71, N59/N64 y N4/N72

Características mecánicas							
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	I <sub>yy</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>zz</sub> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>xx</sub> (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	1	HE 180 B , (HEB)	65.30	3831.00	1363.00	42.16
		2	HE 260 B , (HEB)	118.40	14920.00	5135.00	123.80
		3	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE)	53.80	8356.00	603.80	20.12
		4	IPE 300, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 4.00 m.	53.80	8356.00	603.80	20.12
Notación: Ref.: Referencia A: Sección I <sub>yy</sub> : Inercia flexión Iyy I <sub>zz</sub> : Inercia flexión Izz I <sub>xx</sub> : Inercia torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.							

### 6.2.5. Medición(acero)

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kp)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N26/N27	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N28/N29	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N56/N57	HE 260 B (HEB)	5.00	0.059	464.72
		N58/N59	HE 260 B (HEB)	5.00	0.059	464.72
		N61/N63	HE 260 B (HEB)	6.67	0.079	619.63
		N62/N64	HE 260 B (HEB)	6.67	0.079	619.63
		N65/N66	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N67/N68	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N1/N2	HE 260 B (HEB)	5.00	0.059	464.72
		N3/N4	HE 260 B (HEB)	5.00	0.059	464.72

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
		N69/N71	HE 260 B (HEB)	6.67	0.079	619.63
		N70/N72	HE 260 B (HEB)	6.67	0.079	619.63
		N21/N22	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N23/N24	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N73/N74	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N75/N76	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N16/N17	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N18/N19	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N77/N78	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N79/N80	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N11/N12	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N13/N14	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N81/N82	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N83/N84	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N6/N7	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N8/N9	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N85/N86	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N87/N88	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N31/N32	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N33/N34	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N89/N90	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N91/N92	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N36/N37	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N38/N39	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N93/N94	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N95/N96	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N41/N42	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N43/N44	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N97/N98	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N99/N100	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N46/N47	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N48/N49	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N101/N102	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N103/N104	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N51/N52	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N53/N54	HE 180 B (HEB)	5.00	0.033	256.30
		N105/N106	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N107/N108	HE 180 B (HEB)	6.67	0.044	341.74
		N66/N30	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N27/N66	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N74/N25	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N22/N74	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N78/N20	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N17/N78	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N82/N15	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N12/N82	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N86/N10	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08



Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kp)
Tipo	Designación					
		N7/N86	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N90/N35	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N32/N90	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N94/N40	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N37/N94	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N98/N45	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N42/N98	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N102/N50	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N47/N102	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N106/N55	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N52/N106	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N68/N30	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N29/N68	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N76/N25	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N24/N76	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N80/N20	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N19/N80	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N84/N15	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N14/N84	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N88/N10	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N9/N88	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N92/N35	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N34/N92	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N96/N40	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N39/N96	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N100/N45	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N44/N100	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N104/N50	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N49/N104	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N108/N55	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N54/N108	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N63/N60	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N57/N63	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N71/N5	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N2/N71	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N64/N60	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N59/N64	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04
		N72/N5	IPE 300 (IPE)	5.07	0.027	214.08
		N4/N72	IPE 300 (IPE)	10.14	0.091	591.04

Notación:  
*Ni: Nudo inicial*  
*Nf: Nudo final*

**Resumen de medición**

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kp)	Serie (kp)	Material (kp)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 180 B	233.33			1.524			11960.78			
			HE 260 B	46.67			0.553			4337.39			
		IPE	IPE 300, Simple con cartelas			280.00			2.076			16298.17	
					364.97	364.97			2.835			19322.85	19322.85
						644.97		4.912			35621.02		





Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_z$	$M_t$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$\bar{\lambda}$	
N39/N96	x: 6.05 m $\eta = 1.8$	x: 0.092 m $\eta = 2.8$	x: 10 m $\eta = 80.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 10 m $\eta = 9.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 10 m $\eta = 80.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.092 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 80.2$
N100/N45	x: 5.07 m $\eta = 2.4$	x: 0.092 m $\eta = 2.2$	x: 0.092 m $\eta = 65.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.092 m $\eta = 15.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.092 m $\eta = 67.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 67.7$
N44/N100	x: 6.05 m $\eta = 2.0$	x: 0.092 m $\eta = 2.8$	x: 10 m $\eta = 80.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 10 m $\eta = 9.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 10 m $\eta = 80.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.092 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 80.2$
N104/N50	x: 5.07 m $\eta = 2.6$	x: 0.092 m $\eta = 2.2$	x: 0.092 m $\eta = 65.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.092 m $\eta = 15.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.092 m $\eta = 67.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 67.7$
N49/N104	x: 6.05 m $\eta = 2.1$	x: 0.092 m $\eta = 2.8$	x: 10 m $\eta = 80.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 10 m $\eta = 9.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 10 m $\eta = 80.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.092 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 80.2$
N108/N55	x: 5.07 m $\eta = 2.8$	x: 0.092 m $\eta = 2.2$	x: 0.092 m $\eta = 65.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.092 m $\eta = 15.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 0.092 m $\eta = 67.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 67.7$
N54/N108	x: 6.05 m $\eta = 2.3$	x: 0.092 m $\eta = 2.8$	x: 10 m $\eta = 80.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>	x: 10 m $\eta = 9.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(2)</sup>	$\eta < 0.1$	N.P. <sup>(3)</sup>	x: 10 m $\eta = 80.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.092 m $\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 80.2$
N63/N60	x: 5.07 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 58.2$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 61.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 61.8$
N57/N63	x: 6.14 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 10.1 m $\eta = 67.2$	x: 4 m $\eta = 18.7$	x: 10.1 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 10.1 m $\eta = 68.2$	$\eta < 0.1$	x: 4 m $\eta = 6.5$	x: 10.1 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 68.2$
N71/N5	x: 5.07 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 58.2$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 61.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 61.8$
N2/N71	x: 6.14 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 10.1 m $\eta = 67.2$	x: 4 m $\eta = 18.7$	x: 10.1 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 10.1 m $\eta = 68.2$	$\eta < 0.1$	x: 4 m $\eta = 6.5$	x: 10.1 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 68.2$
N64/N60	x: 5.07 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 58.2$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 61.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 61.8$
N59/N64	x: 6.14 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 10.1 m $\eta = 67.2$	x: 4 m $\eta = 18.7$	x: 10.1 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 10.1 m $\eta = 68.2$	$\eta < 0.1$	x: 4 m $\eta = 6.5$	x: 10.1 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 68.2$
N72/N5	x: 5.07 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 58.2$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 61.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 61.8$
N4/N72	x: 6.14 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 10.1 m $\eta = 67.2$	x: 4 m $\eta = 18.7$	x: 10.1 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 10.1 m $\eta = 68.2$	$\eta < 0.1$	x: 4 m $\eta = 6.5$	x: 10.1 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\bar{\lambda} < 2.0$	<b>CUMPLE</b> $\eta = 68.2$

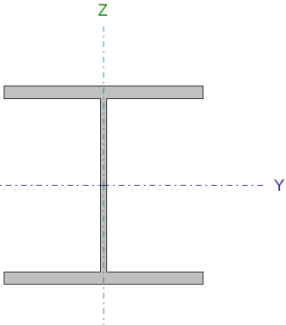
Notación:  
 $N_t$ : Resistencia a tracción  
 $N_c$ : Resistencia a compresión  
 $M_y$ : Resistencia a flexión eje Y  
 $M_z$ : Resistencia a flexión eje Z  
 $V_z$ : Resistencia a corte Z  
 $V_y$ : Resistencia a corte Y  
 $M_y V_z$ : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  
 $M_z V_y$ : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  
 $NM_y M_z$ : Resistencia a flexión y axil combinados  
 $NM_y M_z V_z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
 $M_t$ : Resistencia a torsión  
 $M_y V_z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
 $M_z V_y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  
 $\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
x: Distancia al origen de la barra  
 $\eta$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)  
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  
<sup>(2)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  
<sup>(3)</sup> No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  
<sup>(4)</sup> La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  
<sup>(5)</sup> No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**6.2.7. Comprobaciones E.L.U. (completo)**

Nota: Se muestra una barra de cada tipo del listado completo de comprobaciones realizadas para las 10 barras con mayor coeficiente de aprovechamiento

**Barra N70/N72**

Perfil: HE 260 B							
Material: Acero (S275)							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>v</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(1)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )
	N70	N72	6.667	118.40	14920.00	5135.00	123.80
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme						
			Pandeo		Pandeo lateral		
		Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.		
β		0.50	0.70	0.00	0.00		
L <sub>K</sub>		3.333	4.667	0.000	0.000		
C <sub>m</sub>		1.000	1.000	1.000	1.000		
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos							

**Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : **0.007** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.512 m del nudo N70, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(270°)H1.

**N<sub>t,Ed</sub>**: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

**N<sub>t,Ed</sub>** : 2.103 t

La resistencia de cálculo a tracción **N<sub>t,Rd</sub>** viene dada por:

**N<sub>t,Rd</sub>** : 316.101 t

Donde:

**A**: Área bruta de la sección transversal de la barra.

**A** : 118.40 cm<sup>2</sup>

**f<sub>yd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero.

**f<sub>yd</sub>** : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>v</sub>**: Límite elástico.

**f<sub>v</sub>** : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**γ<sub>Mo</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material.

**γ<sub>Mo</sub>** : 1.05

**Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

$\eta$  : **0.022** ✓

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

$\eta$  : **0.028** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones 1.35·G+0.9·V(180°)H4+1.5·Nieve:estado inicial.

**N<sub>c,Ed</sub>**: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

**N<sub>c,Ed</sub>** : 6.926 t

La resistencia de cálculo a compresión **N<sub>c,Rd</sub>** viene dada por:

**N<sub>c,Rd</sub>** : 316.101 t

Donde:

**Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

**Clase** : 1

**A**: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

**A** : 118.40 cm<sup>2</sup>

**f<sub>vd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero.

**f<sub>vd</sub>** : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>v</sub>**: Límite elástico.

**f<sub>v</sub>** : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**γ<sub>M0</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material.

**γ<sub>M0</sub>** : 1.05

**Resistencia a pandeo**: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N<sub>b,Rd</sub>** en una barra comprimida viene dada por:

**N<sub>b,Rd</sub>** : 251.426 t

Donde:

**A**: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

**A** : 118.40 cm<sup>2</sup>

**f<sub>vd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero.

**f<sub>vd</sub>** : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>v</sub>**: Límite elástico.

**f<sub>v</sub>** : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**γ<sub>M1</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material.

**γ<sub>M1</sub>** : 1.05

**χ**: Coeficiente de reducción por pandeo.

**χ<sub>v</sub>** : 0.89

**χ<sub>z</sub>** : 0.80

Siendo:

**φ<sub>v</sub>** : 0.66

**φ<sub>z</sub>** : 0.76

**α**: Coeficiente de imperfección elástica.

**α<sub>v</sub>** : 0.34

**α<sub>z</sub>** : 0.49

**λ̄**: Esbeltez reducida.

**λ̄<sub>v</sub>** : 0.48

$N_{cr}$ : Axil crítico de pandeo elástico.

$$\bar{\lambda}_z : \frac{0.58}{976.412} \text{ t}$$

El axil crítico de pandeo elástico  $N_{cr}$  es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.  $N_{cr, y} : 1447.456 \text{ t}$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.  $N_{cr, z} : 976.412 \text{ t}$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.  $N_{cr, T} : \infty$

Donde:

$I_y$ : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.	$I_y : 14920.00 \text{ cm}^4$
$I_z$ : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.	$I_z : 5135.00 \text{ cm}^4$
$I_t$ : Momento de inercia a torsión uniforme.	$I_t : 123.80 \text{ cm}^4$
$I_w$ : Constante de alabeo de la sección.	$I_w : 753700.00 \text{ cm}^6$
$E$ : Módulo de elasticidad	$E : 2140673 \text{ kp/cm}^2$
$G$ : Módulo de elasticidad transversal.	$G : 825688 \text{ kp/cm}^2$
$L_{ky}$ : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.	$L_{ky} : 4.667 \text{ m}$
$L_{kz}$ : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.	$L_{kz} : 3.333 \text{ m}$
$L_{kt}$ : Longitud efectiva de pandeo por torsión.	$L_{kt} : 0.000 \text{ m}$
$i_0$ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.	$i_0 : 13.01 \text{ cm}$


Siendo:

$i_y, i_z$ : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.	$i_y : 11.23 \text{ cm}$
	$i_z : 6.59 \text{ cm}$
$y_0, z_0$ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.	$y_0 : 0.00 \text{ mm}$
	$z_0 : 0.00 \text{ mm}$

**Resistencia a flexión eje Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$\eta : 0.930$  

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(90°)H2.

$M_{Ed}^+$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.  $M_{Ed}^+ : 31.853 \text{ t}\cdot\text{m}$

$M_{Ed}^-$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.  $M_{Ed}^- : 23.422 \text{ t}\cdot\text{m}$

El momento flector resistente de cálculo  $M_{c,Rd}$  viene dado por:

$M_{c,Rd} : 34.253 \text{ t}\cdot\text{m}$



Donde:

**Clase:** Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

**Clase :** 1

**W<sub>pl,y</sub>:** Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

**W<sub>pl,y</sub> :** 1283.00 cm<sup>3</sup>

**f<sub>vd</sub>:** Resistencia de cálculo del acero.

**f<sub>vd</sub> :** 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>v</sub>:** Límite elástico.

**f<sub>v</sub> :** 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**γ<sub>MO</sub>:** Coeficiente parcial de seguridad del material.

**γ<sub>MO</sub> :** 1.05

**Resistencia a pandeo lateral:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

**Resistencia a flexión eje Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

**η :** **0.100** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.514 m del nudo N70, para la combinación de acciones 1.35·G+0.9·V(180°)H4+1.5·Nieve:redistribución1.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.514 m del nudo N70, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(0°)H3.

**M<sub>Ed</sub><sup>+</sup>:** Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

**M<sub>Ed</sub><sup>+</sup> :** 1.605 t·m

**M<sub>Ed</sub><sup>-</sup>:** Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

**M<sub>Ed</sub><sup>-</sup> :** 0.941 t·m

El momento flector resistente de cálculo **M<sub>c,Rd</sub>** viene dado por:

**M<sub>c,Rd</sub> :** 16.077 t·m

Donde:

**Clase:** Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

**Clase :** 1

**W<sub>pl,z</sub>:** Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

**W<sub>pl,z</sub> :** 602.20 cm<sup>3</sup>

**f<sub>vd</sub>:** Resistencia de cálculo del acero.

**f<sub>vd</sub> :** 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>v</sub>:** Límite elástico.

**f<sub>v</sub> :** 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**γ<sub>MO</sub>:** Coeficiente parcial de seguridad del material.

**γ<sub>MO</sub> :** 1.05

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

$\eta$  : **0.239** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

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

$V_{Ed}$  : 9.565 t

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

$V_{c,Rd}$  : 40.076 t

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.

$A_v$  : 26.00 cm<sup>2</sup>

Siendo:

$h$ : Canto de la sección.

$h$  : 260.00 mm

$t_w$ : Espesor del alma.

$t_w$  : 10.00 mm

$f_{vd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$f_{vd}$  : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico.

$f_y$  : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$\gamma_{M0}$  : 1.05

**Abolladura por cortante del alma:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

**22.50 < 64.71**

Donde:

$\lambda_w$ : Esbeltez del alma.

$\lambda_w$  : 22.50

$\lambda_{m\acute{a}x}$ : Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$  : 64.71

$\varepsilon$ : Factor de reducción.

$\varepsilon$  : 0.92

Siendo:

$f_{ref}$ : Límite elástico de referencia.

$f_{ref}$  : 2395.51 kp/cm<sup>2</sup>

$f_y$ : Límite elástico.

$f_y$  : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

$\eta$  : **0.003** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·G+0.9·V(180°)H4+1.5·Nieve:redistribución1.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.404} \text{ t}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{147.820} \text{ t}$$

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.

$$A_v : \underline{95.90} \text{ cm}^2$$

Siendo:

$A$ : Área de la sección bruta.

$$A : \underline{118.40} \text{ cm}^2$$

$d$ : Altura del alma.

$$d : \underline{225.00} \text{ mm}$$

$t_w$ : Espesor del alma.

$$t_w : \underline{10.00} \text{ mm}$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

### **Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante  $V_{c,Rd}$ .

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$9.565 \leq 20.038$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

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

$$V_{Ed} : \underline{9.565} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{40.076} \text{ t}$$

### **Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante  $V_{c,Rd}$ .

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$

$$0.404 \leq 73.910$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+0.9·V(180°)H4+1.5·Nieve:redistribución1.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.404} \text{ t}$$

$V_{c,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd} : \underline{147.820} \text{ t}$$

### **Resistencia a flexión y axil combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.991** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.975** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.993** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo p<sup>és</sup>imos se producen en el nudo N70, para la combinaci3n de acciones 1.35·G+1.5·V(180°)H3+0.75·Nieve:redistribuci3n1.

Donde:

**N<sub>c,Ed</sub>**: Axil de compresi3n solicitante de c3lculo p<sup>és</sup>imo.

**N<sub>c,Ed</sub>** : 3.043 t

**M<sub>y,Ed</sub>**, **M<sub>z,Ed</sub>**: Momentos flectores solicitantes de c3lculo p<sup>és</sup>imos, seg<sup>un</sup> los ejes Y y Z, respectivamente.

**M<sub>y,Ed</sub><sup>+</sup>** : 31.853 t·m

**M<sub>z,Ed</sub><sup>-</sup>** : 0.831 t·m

**Clase**: Clase de la secci3n, seg<sup>un</sup> la capacidad de deformaci3n y de desarrollo de la resistencia pl3stica de sus elementos planos, para axil y flexi3n simple.

**Clase** : 1

**N<sub>pl,Rd</sub>**: Resistencia a compresi3n de la secci3n bruta.

**N<sub>pl,Rd</sub>** : 316.101 t

**M<sub>pl,Rd,y</sub>**, **M<sub>pl,Rd,z</sub>**: Resistencia a flexi3n de la secci3n bruta en condiciones pl3sticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

**M<sub>pl,Rd,y</sub>** : 34.253 t·m

**M<sub>pl,Rd,z</sub>** : 16.077 t·m

**Resistencia a pandeo**: (CTE DB SE-A, Art3culo 6.3.2)

**A**: 3rea de la secci3n bruta.

**A** : 118.40 cm<sup>2</sup>

**W<sub>pl,y</sub>**, **W<sub>pl,z</sub>**: M3dulos resistentes pl3sticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

**W<sub>pl,y</sub>** : 1283.00 cm<sup>3</sup>

**W<sub>pl,z</sub>** : 602.20 cm<sup>3</sup>

**f<sub>vd</sub>**: Resistencia de c3lculo del acero.

**f<sub>vd</sub>** : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>y</sub>**: L3mite el3stico.

**f<sub>y</sub>** : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**γ<sub>M1</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material.

**γ<sub>M1</sub>** : 1.05

**k<sub>y</sub>**, **k<sub>z</sub>**, **k<sub>y,LT</sub>**: Coeficientes de interacci3n.

**k<sub>y</sub>** : 1.00

**k<sub>z</sub>** : 1.01

**k<sub>y,LT</sub>** : 1.00

**C<sub>m,y</sub>**, **C<sub>m,z</sub>**, **C<sub>m,LT</sub>**: Factores de momento flector uniforme equivalente.

**C<sub>m,y</sub>** : 1.00

**C<sub>m,z</sub>** : 1.00

**C<sub>m,LT</sub>** : 1.00

**χ<sub>y</sub>**, **χ<sub>z</sub>**: Coeficientes de reducci3n por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

**χ<sub>y</sub>** : 0.89

**χ<sub>z</sub>** : 0.80

**χ<sub>LT</sub>**: Coeficiente de reducci3n por pandeo lateral.

**χ<sub>LT</sub>** : 1.00

**λ<sub>y</sub>**, **λ<sub>z</sub>**: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en

**λ<sub>y</sub>** : 0.48

relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\alpha_y, \alpha_z$ : Factores dependientes de la clase de la sección.

$$\bar{\lambda}_z : \underline{0.58}$$

$$\alpha_y : \underline{0.60}$$

$$\alpha_z : \underline{0.60}$$

**Resistencia a flexión, axil y cortante combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{c,Rd}$ .

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones  $0.8 \cdot G + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$ .

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$9.565 \leq 20.038$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : \underline{9.565} \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : \underline{40.076} \text{ t}$$

**Resistencia a torsión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.004} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones  $0.8 \cdot G + 1.5 \cdot V(180^\circ)H1$ .

$M_{T,Ed}$ : Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.004} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento torsor resistente de cálculo  $M_{T,Rd}$  viene dado por:

$$M_{T,Rd} : \underline{1.090} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_T$ : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{70.74} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

**Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.152} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N70, para la combinación de acciones  $1.35 \cdot G + 1.5 \cdot V(270^\circ)H1 + 0.75 \cdot \text{Nieve:redistribución2}$ .

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

$$V_{Ed} : \underline{6.092} \text{ t}$$

$M_{T,Ed}$ : Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.001} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{40.068} \text{ t}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{40.076} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$ : Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$W_T$ : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{70.74} \text{ cm}^3$$

$f_{vd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_v$ : Límite elástico.

$$f_v : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{MO}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{MO} : \underline{1.05}$$

### **Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.001} \quad \checkmark$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+1.5·V(270°)H1+0.75·Nieve:redistribución2.

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

$$V_{Ed} : \underline{0.084} \text{ t}$$

$M_{T,Ed}$ : Momento torsor solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{T,Ed} : \underline{0.001} \text{ t}\cdot\text{m}$$

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

$$V_{pl,T,Rd} : \underline{147.790} \text{ t}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{pl,Rd} : \underline{147.820} \text{ t}$$

$\tau_{T,Ed}$ : Tensiones tangenciales por torsión.

$$\tau_{T,Ed} : \underline{0.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$W_T$ : Módulo de resistencia a torsión.

$$W_T : \underline{70.74} \text{ cm}^3$$

$f_{vd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{vd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_v$ : Límite elástico.

$$f_v : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{MO}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{MO} : \underline{1.05}$$

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

La esbeltez reducida  $\bar{\lambda}$  de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$\bar{\lambda}$  : **0.58**



Donde:

**Clase:** Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

**Clase :** 1

**A:** Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3.

**A :** 118.40 cm<sup>2</sup>

**f<sub>y</sub>:** Límite elástico.

**f<sub>y</sub> :** 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**N<sub>cr</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

**N<sub>cr</sub> :** 976.412 t

**N<sub>cr, y</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

**N<sub>cr, y</sub> :** 1447.456 t

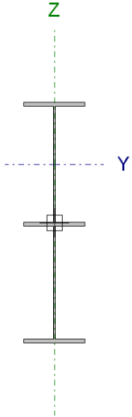
**N<sub>cr, z</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

**N<sub>cr, z</sub> :** 976.412 t

**N<sub>cr, T</sub>:** Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

**N<sub>cr, T</sub> :** ∞

**Barra N17/N78**

<b>Perfil: IPE 300, Simple con cartelas (Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 4.00 m.)</b>										
<b>Material: Acero (S275)</b>										
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas <sup>(1)</sup>						
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>v</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>z</sub> <sup>(2)</sup> (cm <sup>4</sup> )	I <sub>t</sub> <sup>(3)</sup> (cm <sup>4</sup> )	y <sub>a</sub> <sup>(4)</sup> (mm)	z <sub>a</sub> <sup>(4)</sup> (mm)	
	N17	N78	10.138	89.18	37507.03	905.55	29.49	0.00	141.50	
	<b>Notas:</b> <sup>(1)</sup> Las características mecánicas y el dibujo mostrados corresponden a la sección inicial del perfil (N17) <sup>(2)</sup> Inercia respecto al eje indicado <sup>(3)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme <sup>(4)</sup> Coordenadas del centro de gravedad									
		Pandeo			Pandeo lateral					
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.			
β	0.00		0.70		0.50		0.50			
L <sub>K</sub>	0.000		7.097		5.069		5.069			
C <sub>m</sub>	1.000		1.000		1.000		1.000			
<b>Notación:</b> β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos										

**Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$

η : **0.018** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 6.047 m del nudo N17, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(270°)H1.

**N<sub>t,Ed</sub>**: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo.

**N<sub>t,Ed</sub>** : 2.618 t

La resistencia de cálculo a tracción **N<sub>t,Rd</sub>** viene dada por:

**N<sub>t,Rd</sub>** : 143.634 t

Donde:

**A**: Área bruta de la sección transversal de la barra.

**A** : 53.80 cm<sup>2</sup>

**f<sub>vd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero.

**f<sub>vd</sub>** : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>v</sub>**: Límite elástico.

**f<sub>v</sub>** : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**γ<sub>MO</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material.

**γ<sub>MO</sub>** : 1.05

**Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:



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

$\eta$  : **0.013** ✓

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

$\eta$  : **0.028** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.092 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·G+0.9·V(0°)H4+1.5·Nieve:estadoinicial.

**N<sub>c,Ed</sub>**: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

**N<sub>c,Ed</sub>** : 2.827 t

La resistencia de cálculo a compresión **N<sub>c,Rd</sub>** viene dada por:

**N<sub>c,Rd</sub>** : 219.182 t

Donde:

**Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

**Clase** : 4

**A<sub>ef</sub>**: Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

**A<sub>ef</sub>** : 82.10 cm<sup>2</sup>

**f<sub>vd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero.

**f<sub>vd</sub>** : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>v</sub>**: Límite elástico.

**f<sub>v</sub>** : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**γ<sub>M0</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material.

**γ<sub>M0</sub>** : 1.05

**Resistencia a pandeo**: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

La resistencia de cálculo a pandeo **N<sub>b,Rd</sub>** en una barra comprimida viene dada por:

**N<sub>b,Rd</sub>** : 100.418 t

Donde:

**A<sub>ef</sub>**: Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

**A<sub>ef</sub>** : 82.10 cm<sup>2</sup>

**f<sub>vd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero.

**f<sub>vd</sub>** : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>v</sub>**: Límite elástico.

**f<sub>v</sub>** : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**γ<sub>M1</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material.

**γ<sub>M1</sub>** : 1.05

**χ**: Coeficiente de reducción por pandeo.

**χ<sub>v</sub>** : 0.96

**χ<sub>T</sub>** : 0.46

Siendo:

**φ<sub>v</sub>** : 0.59

**φ<sub>T</sub>** : 1.44

**α**: Coeficiente de imperfección elástica.

**α<sub>v</sub>** : 0.21

**α<sub>T</sub>** : 0.34

**λ̄**: Esbeltez reducida.

$$\bar{\lambda}_y : \underline{0.38}$$

$$\bar{\lambda}_T : \underline{1.24}$$

$$N_{cr} : \underline{150.259} \text{ t}$$

$N_{cr}$ : Axil crítico de pandeo elástico.

El axil crítico de pandeo elástico  $N_{cr}$  es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr, y} : \underline{1608.600} \text{ t}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$$N_{cr, z} : \underline{\infty}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$$N_{cr, T} : \underline{150.259} \text{ t}$$

Donde:

$I_y$ : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y.

$$I_y : \underline{38343.64} \text{ cm}^4$$

$I_z$ : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{905.57} \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{29.56} \text{ cm}^4$$

$I_w$ : Constante de alabeo de la sección.

$$I_w : \underline{503851.51} \text{ cm}^6$$

$E$ : Módulo de elasticidad

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

$G$ : Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

$L_{ky}$ : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y.

$$L_{ky} : \underline{7.097} \text{ m}$$

$L_{kz}$ : Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z.

$$L_{kz} : \underline{0.000} \text{ m}$$

$L_{kt}$ : Longitud efectiva de pandeo por torsión.

$$L_{kt} : \underline{5.069} \text{ m}$$

$i_0$ : Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión.

$$i_0 : \underline{20.93} \text{ cm}$$

Siendo:

$i_y, i_z$ : Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z.

$$i_y : \underline{20.69} \text{ cm}$$

$$i_z : \underline{3.18} \text{ cm}$$

$y_0, z_0$ : Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección.

$$y_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

$$z_0 : \underline{0.00} \text{ mm}$$

### Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.283} \quad \checkmark$$

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

$$\eta : \underline{0.802} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 10.046 m del nudo N17, para la combinación de acciones 0.8·G+1.5·V(180°)H1.

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 10.046 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·G+0.9·V(0°)H4+1.5·Nieve:estado inicial.

$M_{Ed}^+$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{4.519} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$M_{Ed}^-$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{11.353} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo  $M_{c,Rd}$  viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{40.113} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

**Clase:** Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple.

$$\text{Clase} : \underline{1}$$

$W_{pl,y}$ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{1502.50} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

**Resistencia a pandeo lateral:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

El momento flector resistente de cálculo  $M_{b,Rd}$  viene dado por:

$$M_{b,Rd}^+ : \underline{14.285} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{b,Rd}^- : \underline{14.162} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Donde:

$W_{pl,y}$ : Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2.

$$W_{pl,y} : \underline{1502.50} \text{ cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{2669.77} \text{ kp/cm}^2$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico.

$$f_y : \underline{2803.26} \text{ kp/cm}^2$$

$\gamma_{M1}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M1} : \underline{1.05}$$

$\chi_{LT}$ : Factor de reducción por pandeo lateral.

$$\chi_{LT} : \underline{0.36}$$

Siendo:

$$\phi_{LT}^+ : \underline{1.79}$$

$$\phi_{LT}^- : \underline{1.80}$$

$\alpha_{LT}$ : Coeficiente de imperfección elástica.

$$\alpha_{LT} : \underline{0.34}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} : \underline{1.46}$$

$M_{cr}$ : Momento crítico elástico de pandeo lateral.

$$M_{cr}^+ : \underline{19.672} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{cr}^- : \underline{19.460} \text{ t}\cdot\text{m}$$

El momento crítico elástico de pandeo lateral  $M_{cr}$  se determina según la teoría de la elasticidad:

Siendo:

$M_{LTv}$ : Componente que representa la resistencia por torsión uniforme de la barra.

$$M_{LTv} : \underline{13.481} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$M_{LTW}$ : Componente que representa la resistencia por torsión no uniforme de la barra.

$$M_{LTW}^+ : \underline{14.326} \text{ t}\cdot\text{m}$$

$$M_{LTW}^- : \underline{14.034} \text{ t}\cdot\text{m}$$

Siendo:

$W_{el,y}$ : Módulo resistente elástico de la sección bruta, obtenido para la fibra más comprimida.

$$W_{el,y}^+ : \underline{1316.52} \text{ cm}^3$$

$$W_{el,y}^- : \underline{1289.71} \text{ cm}^3$$

$I_z$ : Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z.

$$I_z : \underline{905.57} \text{ cm}^4$$

$I_t$ : Momento de inercia a torsión uniforme.

$$I_t : \underline{29.56} \text{ cm}^4$$

E: Módulo de elasticidad.

$$E : \underline{2140673} \text{ kp/cm}^2$$

G: Módulo de elasticidad transversal.

$$G : \underline{825688} \text{ kp/cm}^2$$

$L_c^+$ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala superior.

$$L_c^+ : \underline{5.069} \text{ m}$$

$L_c^-$ : Longitud efectiva de pandeo lateral del ala inferior.

$$L_c^- : \underline{5.069} \text{ m}$$

$C_1$ : Factor que depende de las condiciones de apoyo y de la forma de la ley de momentos flectores sobre la barra.

$$C_1 : \underline{1.00}$$

$i_{f,z}$ : Radio de giro, respecto al eje de menor inercia de la sección, del soporte formado por el ala comprimida y la tercera parte de la zona comprimida del alma adyacente al ala comprimida.

$$i_{f,z}^+ : \underline{3.64} \text{ cm}$$

$$i_{f,z}^- : \underline{3.64} \text{ cm}$$

### **Resistencia a flexión eje Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

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

### **Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

$$\eta : \underline{0.098}$$



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 10.046 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·G+0.9·V(0°)H4+1.5·Nieve:redistribución2.

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

$$V_{Ed} : \underline{6.338} \text{ t}$$

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

$$V_{c,Rd} : \underline{64.411} \text{ t}$$

Donde:

$A_v$ : Área transversal a cortante.  
 $f_{vd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$A_v$ :  $\frac{41.79}{1}$  cm<sup>2</sup>  
 $f_{vd}$ :  $\frac{2669.77}{1}$  kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico.  
 $\gamma_{M0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$f_y$ :  $\frac{2803.26}{1}$  kp/cm<sup>2</sup>  
 $\gamma_{M0}$ :  $\frac{1.05}{1}$

**Abolladura por cortante del alma:** (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon \qquad \qquad \qquad 39.24 < 64.71$$

Donde:

$\lambda_w$ : Esbeltez del alma.

$\lambda_w$ :  $\frac{39.24}{1}$

$\lambda_{m\acute{a}x}$ : Esbeltez máxima.

$\lambda_{m\acute{a}x}$ :  $\frac{64.71}{1}$

$\varepsilon$ : Factor de reducción.

$\varepsilon$ :  $\frac{0.92}{1}$

Siendo:

$f_{ref}$ : Límite elástico de referencia.  
 $f_y$ : Límite elástico.

$f_{ref}$ :  $\frac{2395.51}{1}$  kp/cm<sup>2</sup>  
 $f_y$ :  $\frac{2803.26}{1}$  kp/cm<sup>2</sup>

**Resistencia a corte Y** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

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

**Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir la resistencia de cálculo a flexión, ya que el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  no es superior al 50% de la resistencia de cálculo a cortante  $V_{c,Rd}$ .

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2} \qquad \qquad \qquad 4.775 \leq 32.205$$

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·G+0.9·V(0°)H4+1.5·Nieve:estadoinicial.

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

$V_{Ed}$ :  $\frac{4.775}{1}$  t

$V_{c,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$V_{c,Rd}$ :  $\frac{64.411}{1}$  t

**Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

**Resistencia a flexión y axil combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.288** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.801** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + k_{y,LT} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

$\eta$  : **0.482** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 10.046 m del nudo N17, para la combinación de acciones 1.35·G+0.9·V(0°)H4+1.5·Nieve:estado inicial.

Donde:

**N<sub>c,Ed</sub>**: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo.

**N<sub>c,Ed</sub>** : 1.227 t

**M<sub>y,Ed</sub>**, **M<sub>z,Ed</sub>**: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente.

**M<sub>y,Ed</sub>** : 11.353 t·m

**M<sub>z,Ed</sub>** : 0.000 t·m

**Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple.

**Clase** : 1

**N<sub>pl,Rd</sub>**: Resistencia a compresión de la sección bruta.

**N<sub>pl,Rd</sub>** : 239.152 t

**M<sub>pl,Rd,y</sub>**, **M<sub>pl,Rd,z</sub>**: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente.

**M<sub>pl,Rd,y</sub>** : 40.113 t·m

**M<sub>pl,Rd,z</sub>** : 4.835 t·m

**Resistencia a pandeo**: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

**A**: Área de la sección bruta.

**A** : 89.58 cm<sup>2</sup>

**W<sub>pl,y</sub>**, **W<sub>pl,z</sub>**: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

**W<sub>pl,y</sub>** : 1502.50 cm<sup>3</sup>

**W<sub>pl,z</sub>** : 181.11 cm<sup>3</sup>

**f<sub>vd</sub>**: Resistencia de cálculo del acero.

**f<sub>vd</sub>** : 2669.77 kp/cm<sup>2</sup>

Siendo:

**f<sub>v</sub>**: Límite elástico.

**f<sub>v</sub>** : 2803.26 kp/cm<sup>2</sup>

**γ<sub>M1</sub>**: Coeficiente parcial de seguridad del material.

**γ<sub>M1</sub>** : 1.05

**k<sub>y</sub>**, **k<sub>z</sub>**, **k<sub>y,LT</sub>**: Coeficientes de interacción.

**k<sub>y</sub>** : 1.00

**k<sub>z</sub>** : 1.00

**k<sub>y,LT</sub>** : 0.60

**C<sub>m,y</sub>**, **C<sub>m,z</sub>**, **C<sub>m,LT</sub>**: Factores de momento flector uniforme equivalente.

**C<sub>m,y</sub>** : 1.00

**C<sub>m,z</sub>** : 1.00

**C<sub>m,LT</sub>** : 1.00

**χ<sub>y</sub>**, **χ<sub>z</sub>**: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z,

**χ<sub>y</sub>** : 0.95

respectivamente.

$\chi_{LT}$ : Coeficiente de reducción por pandeo lateral.

$\bar{\lambda}_y, \bar{\lambda}_z$ : Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente.

$\alpha_y, \alpha_z$ : Factores dependientes de la clase de la sección.

$\chi_z$	1.00
$\chi_{LT}$	0.36
$\bar{\lambda}_y$	0.40
$\bar{\lambda}_z$	0.00
$\alpha_y$	0.60
$\alpha_z$	0.60

**Resistencia a flexión, axil y cortante combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No es necesario reducir las resistencias de cálculo a flexión y a axil, ya que se puede ignorar el efecto de abolladura por esfuerzo cortante y, además, el esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo  $V_{Ed}$  es menor o igual que el 50% del esfuerzo cortante resistente de cálculo  $V_{c,Rd}$ .

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones  $0.8 \cdot G + 1.5 \cdot V(0^\circ)H1$ .

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$

$$2.569 \leq 32.205$$

Donde:

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

$$V_{Ed,z} : 2.569 \text{ t}$$

$V_{c,Rd,z}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.

$$V_{c,Rd,z} : 64.411 \text{ t}$$

**Resistencia a torsión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

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

**Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

**Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

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

La esbeltez reducida  $\bar{\lambda}$  de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A_{ef} \cdot f_y}{N_{cr}}}$$

$$\bar{\lambda} : 1.24$$



Donde:

**Clase**: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección.

$$\text{Clase} : 4$$

$A_{ef}$ : Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4.

$$A_{ef} : 82.10 \text{ cm}^2$$

$f_y$ : Límite elástico.

$$f_y : 2803.26 \text{ kp/cm}^2$$

$N_{cr}$ : Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$$N_{cr} : 150.259 \text{ t}$$

$N_{cr,y}$ : Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$$N_{cr,y} : 1608.600 \text{ t}$$

$N_{cr, z}$ : Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr, z}$ :  $\infty$

$N_{cr, T}$ : Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

$N_{cr, T}$ : 150.259 t

## 7. Cimentación

### 7.1. Elementos de cimentación aislados

#### 7.1.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N56 y N58	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 135.0 cm Ancho inicial Y: 120.0 cm Ancho final X: 135.0 cm Ancho final Y: 120.0 cm Ancho zapata X: 270.0 cm Ancho zapata Y: 240.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 9Ø16c/25 Sup Y: 11Ø16c/25 Inf X: 9Ø16c/25 Inf Y: 11Ø16c/25 Zunchado: 2 Ø6, solape 40 cm
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N65, N67, N73, N75, N77, N79, N81, N83, N85, N87, N89, N91, N93, N95, N97, N99, N101, N103, N105 y N107	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 70.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 70.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 140.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 9Ø16c/25 Sup Y: 5Ø16c/25 Inf X: 11Ø16c/20 Inf Y: 7Ø16c/20 Zunchado: 2 Ø6, solape 40 cm
N61, N62, N69 y N70	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 175.0 cm Ancho inicial Y: 145.0 cm Ancho final X: 175.0 cm Ancho final Y: 145.0 cm Ancho zapata X: 350.0 cm Ancho zapata Y: 290.0 cm Canto: 110.0 cm	Sup X: 14Ø20c/20 Sup Y: 17Ø20c/20 Inf X: 14Ø20c/20 Inf Y: 17Ø20c/20

#### 7.1.2. Medición

Referencias: N1, N3, N56 y N58		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		9x3.07	27.63
	Peso (kg)		9x4.85	43.61
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		11x2.77	30.47
	Peso (kg)		11x4.37	48.09
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)		9x2.97	26.73
	Peso (kg)		9x4.69	42.19
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		11x3.76	41.36
	Peso (kg)		11x5.93	65.28
Armado perimetral	Longitud (m)	2x3.39		6.78
	Peso (kg)	2x0.75		1.50
Armado perimetral	Longitud (m)	2x3.09		6.18
	Peso (kg)	2x0.69		1.37
Armado perimetral	Longitud (m)	2x3.39		6.78
	Peso (kg)	2x0.75		1.50
Armado perimetral	Longitud (m)	2x3.09		6.18
	Peso (kg)	2x0.69		1.37
Totales	Longitud (m)	25.92	126.19	
	Peso (kg)	5.74	199.17	204.91



Referencias: N1, N3, N56 y N58		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	28.51 6.31	138.81 219.09	225.40

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N65, N67, N73, N75, N77, N79, N81, N83, N85, N87, N89, N91, N93, N95, N97, N99, N101, N103, N105 y N107		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		11x1.87 11x2.95	20.57 32.47
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		7x2.67 7x4.21	18.69 29.50
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		9x1.67 9x2.64	15.03 23.72
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		5x2.47 5x3.90	12.35 19.49
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	2x2.09 2x0.46		4.18 0.93
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	2x2.89 2x0.64		5.78 1.28
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	2x2.09 2x0.46		4.18 0.93
Armado perimetral	Longitud (m) Peso (kg)	2x2.89 2x0.64		5.78 1.28
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	19.92 4.42	66.64 105.18	109.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	21.91 4.86	73.30 115.70	120.56

Referencias: N61, N62, N69 y N70		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø20		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x3.98 14x9.82		55.72 137.41
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	17x3.38 17x8.34		57.46 141.71
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x3.98 14x9.82		55.72 137.41
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	17x3.38 17x8.34		57.46 141.71
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	226.36 558.24		558.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	249.00 614.06		614.06

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø6	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N56 y N58	4x6.31	4x219.09		901.60	4x5.83	4x0.65
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N65, N67, N73, N75, N77, N79, N81, N83, N85, N87, N89, N91, N93, N95, N97, N99, N101, N103, N105 y N107	40x4.86	40x115.70		4822.40	40x2.77	40x0.31
Referencias: N61, N62, N69 y N70			4x614.06	2456.24	4x11.16	4x1.01
Totales	219.64	5504.36	2456.24	8180.24	178.87	18.97

### 7.1.3. Comprobación

Referencia: N1		
Dimensiones: 270 x 240 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 2 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.35 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.316 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup> Calculado: 0.759 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 3.5 %</p> <p>Reserva seguridad: 574.0 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Deslizamiento de la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i></p>	<p>Mínimo: 1.5 Calculado: 2.15</p>	<p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 11.65 t·m</p> <p>Momento: 1.98 t·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 12.48 t</p> <p>Cortante: 0.81 t</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 509.68 t/m<sup>2</sup> Calculado: 2.73 t/m<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N1:</p>	<p>Mínimo: 54 cm Calculado: 82 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N1		
Dimensiones: 270 x 240 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 58 cm	Cumple

Referencia: N1		
Dimensiones: 270 x 240 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 103 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 103 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 80 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 80 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6		
Dimensiones: 140 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.361 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.557 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.707 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X <sup>(1)</sup>		No procede
- En dirección Y:  <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 28.6 %	Cumple
<sup>(1)</sup> Sin momento de vuelco		
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.38	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.73 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.50 t·m	Cumple

Referencia: N6		
Dimensiones: 140 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 6.26 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N6:	Mínimo: 44 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N6		
Dimensiones: 140 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N21		
Dimensiones: 140 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N21		
Dimensiones: 140 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.361 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.557 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.707 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X <sup>(1)</sup>		No procede
- En dirección Y:		
<i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 30.5 %	Cumple
<sup>(1)</sup> Sin momento de vuelco		
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.38	Cumple
<i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.73 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 6.26 t/m <sup>2</sup>	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N21:	Mínimo: 44 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		

Referencia: N21		
Dimensiones: 140 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple



Referencia: N21		
Dimensiones: 140 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N41		
Dimensiones: 140 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.361 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.557 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.707 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X <sup>(1)</sup>		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 30.5 %	Cumple
<sup>(1)</sup> Sin momento de vuelco		
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.38	Cumple
Flexión en la zapata:		

Referencia: N41		
Dimensiones: 140 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 0.73 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.50 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 1.21 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 6.26 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N41:	Mínimo: 44 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0012	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0009	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: N41		
Dimensiones: 140 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 48 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 34 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 34 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N61		
Dimensiones: 350 x 290 x 110		
Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.436 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.33 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.878 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 2.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 2960.7 %	Cumple
Deslizamiento de la zapata: - Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 2.02	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 30.09 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 2.60 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 24.64 t	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 0.75 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 3.55 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 110 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N61:	Mínimo: 70 cm Calculado: 101 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0015	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i>	Calculado: 0.0015	

Referencia: N61		
Dimensiones: 350 x 290 x 110		
Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0004	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 20 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 20 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 20 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 28 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 28 cm Calculado: 89 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 28 cm Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 28 cm Calculado: 59 cm	Cumple

Referencia: N61		
Dimensiones: 350 x 290 x 110		
Armados: Xi:Ø20c/20 Yi:Ø20c/20 Xs:Ø20c/20 Ys:Ø20c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N91		
Dimensiones: 140 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.506 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.541 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0.68 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X <sup>(1)</sup>		No procede
- En dirección Y: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 82.4 %	Cumple
<sup>(1)</sup> Sin momento de vuelco		
Deslizamiento de la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>CTE DB-SE C (Cimientos): Tabla 2.1</i>	Mínimo: 1.5 Calculado: 8.26	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 1.57 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 3.86 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple

Referencia: N91		
Dimensiones: 140 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 1.28 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup> Calculado: 15.02 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N91:	Mínimo: 35 cm Calculado: 82 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0012 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0012 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0012 Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0012 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0009 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm Calculado: 16 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N91		
Dimensiones: 140 x 220 x 90		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø16c/20 Xs:Ø16c/25 Ys:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 25 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 50 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



## 7.2. Vigas

### 7.2.1. Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1.1 [N31-N26], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N107-N103], C.1.1 [N41-N36], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N95-N91], C.1.1 [N33-N28], C.1.1 [N107-N62], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N48-N43], C.1.1 [N77-N73], C.1.1 [N79-N75], C.1.1 [N87-N70], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N51-N46], C.1.1 [N99-N95], C.1.1 [N105-N101], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N85-N69], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N53-N48], C.1.1 [N105-N61], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N81-N77], C.1.1 [N38-N33], C.1.1 [N56-N51], C.1.1 [N18-N13], C.1.1 [N91-N67], C.1.1 [N103-N99], C.1.1 [N89-N65], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N87-N83], C.1.1 [N73-N65], C.1.1 [N58-N53], C.1.1 [N46-N41], C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N75-N67], C.1.1 [N83-N79], C.1.1 [N101-N97], C.1.1 [N97-N93], C.1.1 [N43-N38], C.1.1 [N36-N31], C.1.1 [N85-N81] y C.1.1 [N93-N89]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1xØ8c/25
C [N58-N62], C [N62-N61], C [N61-N56], C [N3-N70], C [N70-N69] y C [N69-N1]	Ancho: 60.0 cm Canto: 80.0 cm	Superior: 4 Ø20 Inferior: 4 Ø20 Piel: 4x2 Ø16 Estribos: 1xØ12c/30

### 7.2.3. Medición

Referencias: C.1.1 [N31-N26], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N107-N103], C.1.1 [N41-N36], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N95-N91], C.1.1 [N33-N28], C.1.1 [N107-N62], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N48-N43], C.1.1 [N77-N73], C.1.1 [N79-N75], C.1.1 [N87-N70], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N51-N46], C.1.1 [N99-N95], C.1.1 [N105-N101], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N85-N69], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N53-N48], C.1.1 [N105-N61], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N81-N77], C.1.1 [N38-N33], C.1.1 [N56-N51], C.1.1 [N18-N13], C.1.1 [N91-N67], C.1.1 [N103-N99], C.1.1 [N89-N65], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N87-N83], C.1.1 [N73-N65], C.1.1 [N58-N53], C.1.1 [N46-N41], C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N75-N67], C.1.1 [N83-N79], C.1.1 [N101-N97], C.1.1 [N97-N93], C.1.1 [N43-N38], C.1.1 [N36-N31], C.1.1 [N85-N81] y C.1.1 [N93-N89]	B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	16x1.33 16x0.52		21.28 8.40
Totales	Longitud (m) Peso (kg)		21.28 8.40	21.20 18.82
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)		23.41 9.24	23.32 20.70
Referencias: C [N58-N62], C [N62-N61], C [N61-N56], C [N3-N70], C [N70-N69] y C [N69-N1]	B 500 S, Ys=1.15		Total	
Nombre de armado		Ø12	Ø16	Ø20
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m) Peso (kg)		8x10.02 8x15.81	80.16 126.52
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		4x10.02 4x24.71	40.08 98.84
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		4x10.02 4x24.71	40.08 98.84
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	26x2.59 26x2.30		67.34 59.79

Referencias: C [N58-N62], C [N62-N61], C [N61-N56], C [N3-N70], C [N70-N69] y C [N69-N1]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	Ø20	
Totales	Longitud (m)	67.34	80.16	80.16	383.99
	Peso (kg)	59.79	126.52	197.68	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	74.07	88.18	88.18	422.39
	Peso (kg)	65.77	139.17	217.45	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1.1 [N31-N26], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N107-N103], C.1.1 [N41-N36], C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N95-N91], C.1.1 [N33-N28], C.1.1 [N107-N62], C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N48-N43], C.1.1 [N77-N73], C.1.1 [N79-N75], C.1.1 [N87-N70], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N51-N46], C.1.1 [N99-N95], C.1.1 [N105-N101], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N85-N69], C.1.1 [N16-N11], C.1.1 [N53-N48], C.1.1 [N105-N61], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N81-N77], C.1.1 [N38-N33], C.1.1 [N56-N51], C.1.1 [N18-N13], C.1.1 [N91-N67], C.1.1 [N103-N99], C.1.1 [N89-N65], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N87-N83], C.1.1 [N73-N65], C.1.1 [N58-N53], C.1.1 [N46-N41], C.1.1 [N26-N21], C.1.1 [N75-N67], C.1.1 [N83-N79], C.1.1 [N101-N97], C.1.1 [N97-N93], C.1.1 [N43-N38], C.1.1 [N36-N31], C.1.1 [N85-N81] y C.1.1 [N93-N89]	44x9.24	44x20.70			1317.36	44x0.58	44x0.14
Referencias: C [N58-N62], C [N62-N61], C [N61-N56], C [N3-N70], C [N70-N69] y C [N69-N1]		6x65.77	6x139.17	6x217.45	2534.34	6x3.53	6x0.44
Totales	406.56	1305.42	835.02	1304.70	3851.70	46.51	8.98

#### 7.2.4. Comprobación

Referencia: C.1.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1.1 [N31-N26] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1.1 [N6-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 14.7 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1.1 [N107-N103] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		

Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1.1 [N41-N36] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Referencia: C.1.1 [N48-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: C.1.1 [N48-N43] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2 Ø12 -Armadura inferior: 2 Ø12 -Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 18 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N58-N62] (Viga de atado) -Dimensiones: 60.0 cm x 80.0 cm -Armadura superior: 4 Ø20 -Armadura de piel: 4x2 Ø16 -Armadura inferior: 4 Ø20 -Estribos: 1xØ12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 36.7 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 36.7 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 28.8 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N58-N62] (Viga de atado) -Dimensiones: 60.0 cm x 80.0 cm -Armadura superior: 4 Ø20 -Armadura de piel: 4x2 Ø16 -Armadura inferior: 4 Ø20 -Estribos: 1xØ12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 13.2 cm Calculado: 13.2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Máximo: 30 cm Calculado: 13.2 cm Calculado: 13.2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N62-N61] (Viga de atado) -Dimensiones: 60.0 cm x 80.0 cm -Armadura superior: 4 Ø20 -Armadura de piel: 4x2 Ø16 -Armadura inferior: 4 Ø20 -Estribos: 1xØ12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 35.5 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 35.5 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 28.8 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior: - Armadura inferior: - Armadura de piel:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 13.2 cm Calculado: 13.2 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N62-N61] (Viga de atado) -Dimensiones: 60.0 cm x 80.0 cm -Armadura superior: 4 Ø20 -Armadura de piel: 4x2 Ø16 -Armadura inferior: 4 Ø20 -Estribos: 1xØ12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior:	Calculado: 13.2 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 13.2 cm	Cumple
	Calculado: 11.3 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N69-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 60.0 cm x 80.0 cm -Armadura superior: 4 Ø20 -Armadura de piel: 4x2 Ø16 -Armadura inferior: 4 Ø20 -Estribos: 1xØ12c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Recomendación para el ancho mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 36.7 cm	
	Calculado: 60 cm	Cumple
Recomendación para el canto mínimo de la viga de atado: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.15 (pag.126).</i>	Mínimo: 36.7 cm	
	Calculado: 80 cm	Cumple
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm	
	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 3.7 cm	
	Calculado: 28.8 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior:	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura inferior:	Calculado: 13.2 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 13.2 cm	Cumple
	Calculado: 11.3 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 (norma EHE-08)</i>	Máximo: 30 cm	
	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 (norma EHE-08)</i> - Armadura superior:	Máximo: 30 cm	
- Armadura inferior:	Calculado: 13.2 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 13.2 cm	Cumple
	Calculado: 11.3 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

### 7.3. Placas de anclaje

#### 7.3.1. Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N3, N56, N58	S275	4 x 45.98	
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53	S275	20 x 16.50	
N61, N62, N69, N70	S275	4 x 99.35	
N65, N67, N73, N75, N77, N79, N81, N83, N85, N87, N89, N91, N93, N95, N97, N99, N101, N103, N105, N107	S275	20 x 10.60	
			1123.33
Totales			1123.33

#### 7.3.3. Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N3, N56, N58	32Ø25 mm L=62 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	32 x 0.61	32 x 2.37		
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53	80Ø16 mm L=50 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	80 x 0.50	80 x 0.79		
N61, N62, N69, N70	48Ø25 mm L=78 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	48 x 0.78	48 x 2.99		
N65, N67, N73, N75, N77, N79, N81, N83, N85, N87, N89, N91, N93, N95, N97, N99, N101, N103, N105, N107	80Ø14 mm L=40 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	80 x 0.40	80 x 0.48		
					128.88	321.01
Totales					128.88	321.01

#### 7.3.4. Comprobación de las placas de anclaje

Referencia: N1

-Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 20 mm

-Pernos: 8Ø25 mm L=55 cm Prolongación recta

-Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada

-Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x35x7.0)

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:	Máximo: 11.981 t Calculado: 10.207 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 8.386 t Calculado: 0.606 t	Cumple



Referencia: N1		
-Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x35x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción + Cortante:	Máximo: 11.981 t Calculado: 11.072 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 10.258 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2101.16 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 28.033 t Calculado: 0.606 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 1848.86 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2254.93 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1900.9 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2055.11 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1010.45	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 840.401	Cumple
- Arriba:	Calculado: 5687.59	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4983.47	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2403.09 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N6		
-Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		

Referencia: N6 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
- Tracción:	Máximo: 6.274 t Calculado: 5.153 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 4.391 t Calculado: 0.536 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 6.274 t Calculado: 5.919 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 5.153 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2611.71 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 13.456 t Calculado: 0.536 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 1529.71 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1529.71 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 1525.88 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1901.77 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1641.82	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1641.82	Cumple
- Arriba:	Calculado: 6560.46	Cumple
- Abajo:	Calculado: 5295.9	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N56 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x35x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 210 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 47.5	Cumple

Referencia: N56 -Placa base: Ancho X: 500 mm Ancho Y: 500 mm Espesor: 20 mm -Pernos: 8Ø25 mm L=55 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x35x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 11.981 t Calculado: 10.207 t Máximo: 8.386 t Calculado: 0.606 t Máximo: 11.981 t Calculado: 11.072 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 10.258 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2101.16 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 28.033 t Calculado: 0.606 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1848.86 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2254.93 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2055.11 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1900.9 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1010.45 Calculado: 840.401 Calculado: 4983.47 Calculado: 5687.59	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2403.09 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N61 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 12Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 174 mm	Cumple

Referencia: N61 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 12Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 14.054 t Máximo: 10.674 t Calculado: 0.798 t Máximo: 15.248 t Calculado: 15.195 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 14.074 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2883.34 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 42.049 t Calculado: 0.798 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1447.32 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1520.21 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2484.11 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2406.08 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 2428.31 Calculado: 2436.34 Calculado: 3495.33 Calculado: 4486.5	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2120.96 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N93 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=35 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N93 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=35 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 17 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 4.269 t Calculado: 3.675 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 2.989 t Calculado: 0.166 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 4.269 t Calculado: 3.912 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 3.803 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2474.41 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 11.774 t Calculado: 0.166 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup>	
- Derecha:	Calculado: 913.166 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 913.166 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2737.47 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1732.25 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 2384.09	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2384.09	Cumple
- Arriba:	Calculado: 438.97	Cumple
- Abajo:	Calculado: 648.783	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N53 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 350 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø16 mm L=45 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(100x0x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado

Referencia: N93 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=35 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 48 mm Calculado: 291 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 24 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 19 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 6.274 t Calculado: 5.153 t Máximo: 4.391 t Calculado: 0.536 t Máximo: 6.274 t Calculado: 5.919 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 6.557 t Calculado: 5.153 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2611.71 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 13.456 t Calculado: 0.536 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1529.71 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1529.71 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1901.77 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1525.88 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 1641.82 Calculado: 1641.82 Calculado: 5295.9 Calculado: 6560.46	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N70 -Placa base: Ancho X: 600 mm Ancho Y: 600 mm Espesor: 30 mm -Pernos: 12Ø25 mm L=70 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x35x10.0)		

Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 174 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 45.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción:  - Cortante:  - Tracción + Cortante:	Máximo: 15.248 t Calculado: 14.054 t  Máximo: 10.674 t Calculado: 0.798 t  Máximo: 15.248 t Calculado: 15.195 t	Cumple  Cumple  Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 14.074 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2883.34 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 42.049 t Calculado: 0.798 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1520.21 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1447.32 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2406.08 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2484.11 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 2436.34 Calculado: 2428.31 Calculado: 4486.5 Calculado: 3495.33	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2120.96 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N97 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=35 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple

Referencia: N97 -Placa base: Ancho X: 300 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=35 cm Prolongación recta -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 17 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 4.269 t Calculado: 3.675 t Máximo: 2.989 t Calculado: 0.166 t Máximo: 4.269 t Calculado: 3.912 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 3.803 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 4077.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2474.41 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 11.774 t Calculado: 0.166 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 913.166 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 913.166 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2737.47 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1732.25 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 2384.09 Calculado: 2384.09 Calculado: 438.97 Calculado: 648.783	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2803.26 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 0 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



# **DOCUMENTO I. MEMORIA**

## **Anejo 7. Instalación de saneamiento**

## INDICE      INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. Objeto.....	1
2. Introducción .....	1
3. Normativa aplicada .....	1
4. Consideraciones generales de la instalación de saneamiento.....	2
4.1. Red de aguas pluviales.....	2
4.2. Red de aguas residuales .....	2
5. Cálculo y dimensionado de la red de aguas pluviales .....	3
5.1. Cálculo del número de sumideros .....	3
5.2. Cálculo de los canalones .....	3
5.3. Cálculo de las bajantes.....	4
5.4. Cálculo de los colectores .....	4
5.5. Cálculo de las arquetas .....	5
6. Cálculo y dimensionado de la red de aguas residuales .....	6
6.1. Dimensionado de los ramales individuales y de los tubos sifónicos .....	6
6.2. Dimensionado de los ramales colectores.....	8
6.3. Dimensionado del colector mixto y la arqueta de registro.....	10
5. Resumen de la instalación de saneamiento .....	11

## INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### 1. Objeto

El presente anejo tiene por objeto la descripción, el cálculo y el dimensionado de la instalación de saneamiento encargada de la evacuación de las aguas pluviales y residuales de la industria de elaboración de loncheados curados, ubicada en Magaz de Pisuerga (Palencia).

La información de este documento se complementa con la información gráfica que aparece recogida en el *Documento II: Planos*.

### 2. Introducción

El cálculo y el dimensionado de la instalación de saneamiento se realizan bajo el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE, que establece las consideraciones generales de evacuación de aguas pluviales y residuales de la industria a proyectar.

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Tanto las aguas pluviales como las residuales, serán conducidas directamente a la red de saneamiento del municipio. Cuando exista una única red de alcantarillado público, como ocurre en la parcela del polígono en la que se ubica la industria del presente proyecto, debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales, y residuales, antes de su salida a la red municipal.

La conexión entre la red de dichas aguas debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

La red de saneamiento conducirá sus vertidos hasta el cruce, donde se une a la red de saneamiento del sector. De esta manera, las aguas residuales serán conducidas hasta la depuradora del municipio y de ella serán vertidas al arroyo situado en la vertiente nortedel mismo.

Todas las aguas residuales de los dos sectores serán depuradas por este equipo antes de ser vertidas al arroyo en las condiciones de pureza exigidas por la legislación vigente.

### 3. Normativa aplicada

La instalación de saneamiento se realiza bajo las consideraciones expuestas en el Documento Básico de Salubridad HS del Código Técnico de la Edificación (DB-HS5. Evacuación de aguas), la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

## 4. Consideraciones generales de la instalación de saneamiento

Las tuberías de la instalación de saneamiento serán de PVC y se colocan con una pendiente entre 0,5 - 2 %, enterradas a una profundidad mínima de 1,20 metros, excepto en los puntos en que por adaptarse a la red municipal existente no sea posible.

### 4.1. Red de aguas pluviales

La instalación de saneamiento de aguas pluviales tiene como objetivo recoger el agua de la lluvia que cae sobre la cubierta y las zonas hormigonadas de alrededor de la industria, mediante una red de canalones y bajantes, para conducirla y evacuarla en la red de saneamiento municipal.

La red de aguas pluviales consta de los siguientes elementos:

➤ Canalones:

Elementos dispuestos en los aleros del edificio que recogen el agua que cae sobre los faldones de la cubierta.

➤ Bajantes:

Se disponen de forma vertical y se sujetan a la fachada mediante abrazaderas. Los bajantes desembocan en arquetas de pie bajante.

➤ Arquetas:

Las arquetas, tanto de pie bajante como de paso, son los puntos de unión de los distintos colectores.

➤ Colectores:

Los colectores que se disponen serán de PVC, de los cuales existen tres tipos: secundarios (recogen el agua de la línea de bajantes), principal (recogen el agua de los secundarios y descargan al colector principal), y mixto (donde se unen las aguas pluviales y residuales para su evacuación de la parcela).

### 4.2. Red de aguas residuales

La instalación de saneamiento de aguas residuales tiene por objetivo evacuar las aguas procedentes de los distintos procesos llevados a cabo en el interior de la industria (lavado loncheadoras, limpieza, etc.), así como la totalidad de las aguas sanitarias, y trasladarlas al colector mixto, donde se juntan con las aguas pluviales. Las aguas residuales de la industria y las resultantes del agua sanitaria van en todo momento por ramales diferentes, ya que las primeras pueden tener al menos restos de grasas o productos de limpieza más severos que en algún momento puede ser necesario tomar muestras para controles sanitarios, además se instalará un separador de grasas. Finalmente serán vertidas finalmente en la red de saneamiento municipal, que las dirigirá hasta la depuradora de la localidad donde serán tratadas antes de su vertido final al arroyo de la misma.

Se instalarán tuberías de PVC, para la red horizontal de saneamiento de aguas residuales. Además, los suelos de las de las distintas dependencias poseen una pendiente de un 1%, de forma que el agua es conducida hacia los sumideros sifónicos situados en los locales que lo requieren. Estos sumideros sifónicos evitan malos olores y disponen de cestillas extraíbles para la eliminación de sólidos acumulados.

La red dispondrá de los siguientes componentes:

- Cierres hidráulicos individuales: serán sifones que se colocaran en cada aparato o equipo.
- Derivación individual: conecta el sifón con el ramal colector.
- Ramal colector: conecta varias derivaciones individuales y las dirige hasta la arqueta de paso.
- Arqueta de paso para aguas residuales.
- Colector principal: conduce las aguas residuales hasta el colector mixto.

## 5. Cálculo y dimensionado de la red de aguas pluviales

### 5.1. Cálculo del número de sumideros

El número mínimo de sumideros que deben disponerse se realiza en función de la superficie proyectada en el plano horizontal de la cubierta, según la *Tabla 1* que se muestra a continuación, de la sección HS 5-Evacuación de aguas del CTE.

Tabla 1. Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

La industria a proyectar presenta una superficie de cubierta en proyección horizontal de 1650 m<sup>2</sup>, por lo que el número de sumideros debe ser de 1 por cada 150 m<sup>2</sup>. Se disponen un total de 12 sumideros, 6 a cada lado.

### 5.2. Cálculo de los canalones

Los canalones irán instalados al borde de los faldones de cubiertas, con una ligera pendiente del 1%. De esta forma se desplazara el agua sin demasiada fuerza y sin estancarse hacia las bajantes.

La red estará formada por un tipo de canalón lateral situados en los dos lados exteriores de la industria. Los canalones serán semicirculares de PVC y estarán sujetos por medio de abrazaderas al material de cubierta.

Para calcular el diámetro nominal de los canalones es necesario conocer la intensidad pluviométrica de la zona en la que se va a situar la industria a proyectar. Según el anexo B de la sección HS 5-Evacuación de aguas del CTE la localidad de Magaz se encuentra en la isoyeta 30 zona A, cuya intensidad pluviométrica es de 90 mm/h.

Para dicho valor de intensidad pluviométrica, al diferir de 100 mm/h, se aplica el siguiente factor de corrección a la superficie servida:

$$f = i/100 = 90/100 = 0,9$$

Dónde:

*f*: factor de corrección

*i*: intensidad pluviométrica a considerar

Se considera un factor de corrección a la superficie servida de 0,9. Por tanto, con una pendiente del 1%, y una superficie de cubierta en proyección horizontal máxima a evacuar por cada canalón de 69 m<sup>2</sup>, el diámetro nominal de los canalones instalados es de 150 mm, según los datos de la *Tabla 2*.

Tabla 2. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				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

### 5.3. Cálculo de las bajantes

El cometido de los bajantes será el de trasladar las aguas pluviales desde los canalones superiores horizontales, hasta la red horizontal inferior, la cual está enterrada, por lo que se disponen bajantes de PVC, protegiendo los 2 m inmediatos sobre el nivel del suelo con un contratubo de fundición.

El diámetro de las bajantes se obtiene en función de la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales a partir de la *Tabla 3* del DB HS-5. Para una superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de 137,5 m<sup>2</sup> se establece un diámetro nominal para las bajantes de aguas pluviales es de 75 mm.

Tabla 3. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

### 5.4. Cálculo de los colectores

La función de los colectores es recoger el agua procedente de las bajantes o sumideros y verterlo a las arquetas correspondientes. La red principal de colectores circula por debajo del nivel del suelo siguiendo el perímetro de la edificación y presenta una pendiente del 2 %.

El diámetro de los colectores se obtiene en función de la superficie proyectada a la que sirven y su pendiente, a partir de la *Tabla 4* del DB HS-5.

Tabla 4. Diámetro de los colectores de aguas pluviales un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

En las siguientes tablas se muestran los diámetros de los colectores encargados de evacuar las aguas pluviales.

➤ Colectores secundarios

Tabla 5. Diámetro nominal de los colectores secundarios (mm)

TRAMO	PENDIENTE	SUPERFICIE PROYECTADA (m <sup>2</sup> )	DIÁMETRO NOMINAL DE LOS COLECTORES (mm)
Faldón 1	2 %	825	160
Faldón 2	2 %	825	160

Los colectores secundarios serán de PVC, con una pendiente del 2 % y un diámetro nominal de 160 mm; y conducen las aguas pluviales de la cubierta a las arquetas de pie bajante, desde donde son conducidas hasta la arqueta de paso donde se juntan las aguas pluviales de la cubierta y de la zona hormigonada.

➤ Colectores principales

Tabla 7. Diámetro nominal de los colectores principales (mm)

TRAMO	PENDIENTE	SUPERFICIE PROYECTADA (m <sup>2</sup> )	DIÁMETRO NOMINAL DE LOS COLECTORES (mm)
Faldón 1	2 %	4925	315
Faldón 2	2 %	4925	315

Los colectores principales serán de PVC, con una pendiente del 2 % y un diámetro nominal de 160mm; y conducen las aguas pluviales recogidas en la arqueta de paso donde se juntan las aguas pluviales de la cubierta hasta la arqueta sifónica de registro desde donde parte el colector mixto, que conduce las aguas a la red de saneamiento municipal.

## 5.5. Cálculo de las arquetas

Las arquetas se sitúan en los puntos donde confluyen dos o más colectores, donde se producen cambios de dirección en éstos y a pie de todas las bajantes. Sus dimensiones se establecen en función del diámetro del colector de salida, según los datos expuesto en la *Tabla 8*.

Por tanto, las dimensiones de las arquetas de pie bajante a realizar tendrán unas dimensiones de 63 x 63 x 80cm.

Las arquetas se realizarán construidas con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

Tabla 8. 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

La disposición de todos los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas pluviales se muestra detalladamente en el *Documento II: Planos* en el plano "Instalación de saneamiento".

## 6. Cálculo y dimensionado de la red de aguas residuales

### 6.1. Dimensionado de los ramales individuales y de los tubos sifónicos

En el siguiente apartado se muestran las estimaciones de las unidades desagüe de los diferentes aparatos que componen cada área de la industria y requieren de una evacuación de aguas residuales. A partir de las unidades de desagüe de cada elemento, se establece el diámetro mínimo empleado en los sifones o derivaciones individuales de cada uno de ellos para evacuar el caudal de agua correspondiente. Para ello, se emplean las *Tablas 9 y 10* del DB HS-5.

Tabla 9. UD's 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

Tabla 10. UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6



Tabla 11. Unidades de desagüe de los elementos de los aparatos sanitarios de cada área de la industria

Área	Elemento	UD (unidades de desagüe)	UD totales
entrada	1 sumidero	3	3
Almacén de materias primas	1 sumidero	3	3
Almacén de materias primas auxiliares	1 sumidero	3	3
Salas de loncheado	4 sumidero	3	12
	Lavamanos	2	2
lavadero	1 sumideros	3	3
empaquetado	1 sumideros	3	3
Cámara frigorífica	1sumideros	3	3
Obrador	1 sumidero	3	3
Aseos y vestuario masculino	1 urinario con cisterna	5	5
	3 lavabo	2	6
	1 ducha	2	2
	2 inodoros con cisterna	5	10
Aseos y vestuario femenino y minusválidos	2 lavabo	2	4
	1 lavabo adaptado a discapacitados	2	2
	1 ducha	2	2
	3 inodoros con cisterna	2	6
comedor	1 fregadero	2	2
TOTAL			77

Tabla 12. Diámetros mínimos de cada derivación individual y sifón

Elemento	UD (unidades de desagüe)	Ø mínimo (mm)
Sumidero	3	50
Lavadora de jamones	8	100
Inodoro con cisterna	5	100
Urinario con cisterna	2	40
Lavabo	2	40
Ducha	2	40
Fregadero	2	40

## 6.2. Dimensionado de los ramales colectores

Se establecen varios ramales colectores repartidos por zonas de la industria para recoger las aguas residuales de cada una de ellas.

En las siguientes tablas se muestran los ramales en los que se han dividido las áreas de la industria para evacuar las aguas y los diámetros de cada uno de ellos.

Para dimensionar cada ramal se ha recurrido a la *Tabla 13* del DB HS-5 que se muestra a continuación, en la que se deduce el diámetro requerido en cada ramal en función del número de UD a evacuar y de la pendiente que presentan.

Tabla 13. 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

Tabla 14. Ramales colectores establecidos en la industria y sus UD totales

Ramal	Área	Elemento	UD totales	UD totales en cada ramal
1	comedor	1 fregadero	3	51
	Aseos y vestuarios	6 inodoros	30	
		5 lavabos	10	
		1 lavabo discapacitados	2	
		2 duchas	4	
	entrada	1 lavamanos	2	
2	Salas de loncheado	4 sumideros	12	23
		1 lavamanos	2	
	lavadero	1 sumidero	3	
	obrador	1 sumidero	3	
	cámara	1 sumidero	3	
	3	Almacén materia prima	2 sumidero	
Almacén materia auxiliar		2 sumideros	6	
empaquetado		3 sumidero	6	

Tabla 15. Diámetro de cada ramal colector de la industria

Ramal	UD (unidades de desagüe)	Pendiente	Ø ramal colector (mm)	Arqueta [L x A] (cm)
1	51	2 %	200*	63 x 63
2	23	2 %	200*	63 x 63
3	29	2 %	200	63 x 63

\*En los tramos 1 y 2 se emplean diámetros de 200 y mm para los ramales colectores, ya que no se recomienda que sean inferiores a las derivaciones individuales empleadas.

Las arquetas de paso de las aguas residuales de la industria, previas a la arqueta final del ramal, serán de 55 x 55 mm.

En el documento “planos”, en el Plano nº 19, “Esquema de instalaciones de saneamiento” se puede apreciar cómo hay un saneamiento diferencial para las aguas derivadas de la industria y para las sanitarias, que finalmente desembocan en una arqueta registrable para toma de muestras. Junto a esta arqueta, al final del tramo de aguas residuales industriales se localiza un separador de grasas prefabricado.

Cada uno de los ramales desemboca las aguas residuales en una arqueta de paso, cuyas dimensiones se establecen en función del diámetro del colector de salida.

La arqueta de paso de aguas residuales donde concluye cada ramal tendrá unas dimensiones de 63 x 63 cm. Dimensionado del colector principal

Los ramales desembocan mediante una arqueta de paso al colector principal, desde donde se trasladarán las aguas residuales al colector mixto, uniéndose con las aguas pluviales;

El diámetro se establece teniendo en cuenta el número de UD totales a las que da servicio y la pendiente, utilizando la *Tabla 16* del DB HS-5.

*Tabla 16. Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada*

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
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 17. Dimensionado del colector principal*

UD (unidades de desagüe)	Pendiente	Ø colector principal (mm)
77	2 %	200

Teniendo en cuenta que el número de UD totales a las que da servicio es de 77 y que presenta una pendiente del 2 %, según la *Tabla 16*, el diámetro mínimo necesario es de 90 mm. No obstante, se coloca una tubería de diámetro 200 mm, por unificar la instalación de saneamiento y emplear el menor número de diámetros diferentes.

Este colector desembocará en una arqueta sifónica donde se unirá con el colector principal de aguas pluviales y desembocarán en un colector mixto hacia la red de saneamiento municipal.

### **6.3. Dimensionado del colector mixto y la arqueta de registro**

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se transforman las UD correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se suman a las correspondientes de las aguas pluviales.

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 de la *Tabla 4 (Diámetro de los colectores de aguas pluviales un régimen pluviométrico de 100 mm/h)* 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, según expone la HS 5.

- a) para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>.
- b) para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x n<sup>o</sup> UD m<sup>2</sup>.

Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección indicado (0,9).

Por tanto, para el presente proyecto, con unas UD menores a 250, y aplicando factor de corrección, se obtiene una superficie equivalente de 81 m<sup>2</sup>.

En la siguiente tabla se recogen los resultados relativos al dimensionado del colector mixto y la arqueta sifónica de registro de la instalación de saneamiento.

Tabla 18. Dimensiones del colector mixto y la arqueta sifónica de registro

SUPERFICIE PROYECTADA (m <sup>2</sup> )	PENDIENTE	DIÁMETRO NOMINAL DEL COLECTOR (mm)	Arqueta sifónica [L x A] (cm)
90	2 %	315	60 x 68 x 100
81			

## 5. Resumen de la instalación de saneamiento

En el presente apartado, se muestran de manera resumida las características de los diferentes elementos que presenta la instalación de saneamiento. En la tabla que se expone a continuación, se recoge la información relativa al diámetro nominal, la pendiente y la longitud de los diferentes colectores, ramales y derivaciones de la instalación de evacuación de aguas pluviales y residuales, que se ha establecido en el desarrollo de este anejo.

Se establece una longitud de cada tramo sobredimensionada al tener en cuenta los cambios de dirección de los ramales y los accesorios de las derivaciones de la instalación.

La distribución de los tramos que se recogen en la tabla se expone detalladamente en el *Documento II: Planos* en el plano *Instalación de saneamiento*.

Tabla 19. Resumen de la información relativa a los ramales, colectores y derivaciones de la instalación desaneamiento.

RED DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES				
ÁREA	ELEMENTOS	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PENDIENTE (%)	LONGITUD DE TUBERÍA (m)
Bajo cubierta	Colectores secundarios	160	2	120
Confluencia de aguas pluviales	Colector principal	315	2	30
RED DE EVACUACION DE AGUAS RESIDUALES				
ÁREA	ELEMENTOS	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PENDIENTE (%)	LONGITUD DE TUBERÍA(m)
Ramal 1	Derivación de fregadero comedor	40	2	3
	Derivación lavabos	40	2	4
	Derivación inodoros	100	2	4
	Derivaciones ducha	40	2	6
	Derivación lavamanos	40	2	0.8
	Derivación urinarios	40	2	0.5
Ramal 2	Derivación sumideros salas loncheado	50	2	14
	Derivación sumidero cámara frigorífica	50	2	5
	Derivación sumidero obrador	50	2	5
	Derivación sumidero lavadero	50	2	5
	Derivación lavamanos	40	2	3

Ramal 3	Derivación sumidero almacén materia prima	50	2	1
	Derivación sumidero almacen materia auxiliar	50	2	10
	Derivación sumideros empaquetado	50	2	12
	Ramal colector	250	2	11
Confluencia aguas residuales	Colector principal	200	2	10
Confluencia aguas residuales y pluviales	Colector mixto	315	2	23

# **DOCUMENTO I. MEMORIA**

## **Anejo 8: Instalación de fontanería**



## INDICE. INSTALACION DE FONTANERÍA

1. Objeto .....	1
2. Introducción.....	1
3. Normativa aplicada.....	1
4. Características generales de la instalación de fontanería .....	2
4.1. Red de agua fría .....	2
4.2. Red de agua caliente (ACS).....	2
4.3. Planos.....	3
5. Estimación de las necesidades de agua .....	3
5.1. Condiciones mínimas de suministro .....	3
5.2. Agua fría .....	4
5.3. Agua caliente sanitaria (ACS).....	6
6.2. Agua caliente sanitaria (ACS) .....	8
7. Establecimiento del contador y el armario del contador general .....	11
8. Resumen de la instalación de fontanería.....	12

## INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

### 1. Objeto

El presente anejo tiene por objeto la descripción, el cálculo y el dimensionado de la instalación de fontanería encargada del abastecimiento de agua fría y caliente a la industria de elaboración de loncheados envasados, ubicada en Magaz de Pisuerga (Palencia).

### 2. Introducción

El suministro de agua, para abastecer los diferentes puntos de la industria que exigen de su necesidad, se realizará a través de una acometida conectada a la red municipal de abastecimiento del polígono industrial, presente en la parcela en la que se va a proyectar la nave industrial.

La presión con la que se suministra el agua oscila en torno a 40 metros de columna de agua (m.c.a). Cuando en la acometida de agua a un edificio la presión de suministro es inferior a la presión necesaria para alimentar el punto de consumo más desfavorable, es necesaria la instalación de un grupo de presión. En esta instalación, no será necesario, ya que la industria se va a proyectar en un polígono industrial y la presión del agua suministrada es suficiente para aplicaciones industriales.

El Ayuntamiento de Magaz garantiza, mediante el cumplimiento del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, que el agua de la red municipal de abastecimiento que llega a la planta industrial es potable, salubre, apto para el consumo humano y, por tanto, para su uso en el desarrollo productivo de la industria agroalimentaria.

El diseño de la instalación de fontanería se realizará a partir de las necesidades de agua (fría y caliente) requeridas para el proceso productivo, así como para las zonas administrativas y destinadas a los trabajadores de la industria. El suministro de agua caliente sanitaria se hace posible gracias a la instalación de una caldera de biomasa alimentada con pellets.

### 3. Normativa aplicada

El cálculo y dimensionado de la instalación de fontanería de la industria se realizará teniendo en cuenta el cumplimiento de lo establecido en el CTE DB HS: Salubridad en la sección HS 4 Suministro de agua.

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, así como las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado.
- Cumplimiento de las condiciones de ejecución.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción.

- Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento.

## **4. Características generales de la instalación de fontanería**

A continuación, se exponen de manera resumida las características generales y los elementos fundamentales que van a conformar la instalación de fontanería, según el CTE BD HS-4.

### **4.1. Red de agua fría**

La red de agua fría de la instalación de fontanería consta de los siguientes elementos:

#### **➤ Acometida**

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad

La parcela, al encontrarse en una zona industrial, presenta un punto de toma a la red municipal. De este punto de unión, parte la acometida que va enterrada hasta el contador que se ubica en el muro exterior de la industria proyectada.

#### **➤ Armario o arqueta de contador**

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

#### **➤ Red de distribución interior**

Conjunto de elementos (tuberías, válvulas, etc.) necesarios para la correcta distribución de agua desde el armario del contador hasta los puntos de suministro de la industria.

La red de distribución de agua fría discurre enterrada paralela al suelo y a través de los paramentos de cada área de la industria, sin interrumpir el resto de las instalaciones, y separada una distancia de al menos 4 cm respecto a la red de distribución de ACS.

### **4.2. Red de agua caliente (ACS)**

La producción de ACS es posible gracias a la instalación de un termo eléctrico. La red de distribución consta de los elementos necesarios, al igual que para la distribución del agua fría, encargados de conectar la caldera con los puntos de suministros de ACS de la industria; discurre enterrada paralela al suelo y a través de los paramentos de cada área de la industria, sin interrumpir el resto de las

instalaciones, separada 4 cm de la red de agua fría; y no presenta tuberías de retorno ya que la distancia de la red es relativamente corta.

### 4.3. Planos

La distribución de la instalación de agua fría y ACS y de los elementos que la componen se muestra detalladamente en el *Documento II: Planos*, en el plano “*Instalación de fontanería*”.

## 5. Estimación de las necesidades de agua

### 5.1. Condiciones mínimas de suministro

A continuación, se exponen las condiciones mínimas de suministro descritas en el CTE DB HS 4, que deben cumplirse.

- La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la *Tabla 1*.

*Tabla 1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato*

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /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	-

- En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:
  - a) 100 kPa para grifos comunes
  - b) 150 kPa para fluxores y calentadores.
- La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.
- La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50 °C y 65 °C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.
- Para establecer los caudales reales necesarios sin caer en un sobredimensionado excesivo de la red, y con el fin de contribuir a un ahorro del consumo de agua y una mayor eficacia del sistema, se considera el coeficiente de causalidad o de simultaneidad que se calcula mediante la siguiente expresión:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

Donde:

*K*: coeficiente de simultaneidad

*n*: número de elementos instalados

## 5.2. Agua fría

Se describen a continuación las necesidades de agua fría requeridas para su distribución a los diferentes puntos de suministro, necesarios para el desarrollo del proceso productivo y el abastecimiento de las zonas destinadas a la higiene y bienestar de los trabajadores de la fábrica.

Tabla 2. Necesidades de agua fría en cada área de la industria

ÁREA	ELEMENTOS	CAUDAL UNITARIO (l/s)	K	CAUDAL DISEÑO (l/s)	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (l/s)	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (l/h)
Sala de máquinas	Toma de termo	0,80	1	0,8	0,8	2880
Salas de loncheado	4 grifos aislados	4 x 0.15	0.5	4 x 0,075	0,325	1170
	1 lavamanos	0.05		0.0025		
lavadero	2 grifos aislados	2x0.15	1	2x0,15	0.3	1080
entrada	1 lavamanos	0,05	1	0.05	0,05	180
comedor	1 fregadero	0,1	1	0,1	0,1	

Aseos y vestuario masculino	2 inodoro concisterna	2x0,10	0,45	2x0,045	0,288	1036,8
	1 urinario concisterna	0,04		0,018		
	2 lavabo	2x0,10		2x0,045		
	1 ducha	0,20		0,09		
Aseos y vestuario femenino y minusválidos	3 inodoro concisterna	3x0,10	0,41	3x0,041	0,336	1209,6
	2 lavabo	0,10		0,041		
	1 lavabo adaptado paradiscapacitados	0,10		0,041		
	1 ducha	0,20		0,09		
Sala de reuniones	1 fregadero	0,30	1	0,3	0,3	1080
Zona de producción	Grifo aislado	0,15	1	0,15	0,75	2700
	Lavadora de jamones	0,60		0,6		
TOTAL (acometida y tramo principal)	-	2,19	-	2,19	2,19	7916

### 5.3. Agua caliente sanitaria (ACS)

A continuación, se describen las necesidades de ACS requeridas en cada área de la industria. Al presentarse un máximo de dos elementos en cada zona, se considera en todas ellas un coeficiente de simultaneidad de 1.

Tabla 3. Necesidades de ACS en cada área de la industria

ÁREA	ELEMENTOS	CAUDAL (l/s)	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (l/s)	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (l/h)
Aseos y vestuario masculino	2 lavabo	2x0,065	0,23	528
	1 ducha	0,10		
Aseos y vestuario femenino y minusválidos	1 lavabo adaptado para discapacitados	0,065	0,295	1062
	2 lavabo	2x0,065		
	1 ducha	0,10		
comedor	1 fregadero	0,20	0,20	720
lavadero	Grifo aislado	0,10	0,10	360
Salas de loncheado	2 grifos aislados	2x0,10	0,2	720
TOTAL (salida termo y tramo principal ACS)	-	1.025	1,025	3690

## 6. Dimensionado de las redes de distribución de la instalación de fontanería

### 6.1. Agua fría

En la red de distribución de agua fría se emplean tuberías multicapa, debido a las ventajas que confieren a la instalación. Estas tuberías son más económicas, sencillas de instalar, resistentes a la corrosión y a temperaturas y presiones elevadas.

Los tubos multicapa que se instalan están compuestos por dos capas exterior e interior de polietileno (PE) y una capa intermedia de aluminio. Las uniones entre las tuberías y los elementos de la instalación se realizan mediante uniones y accesorios específicos. En el siguiente aparatado se muestran los diámetros que se emplean para cada una de las tuberías de la instalación de agua fría.

#### 6.1.1. Diámetros y pérdidas de carga

El diámetro necesario en las tuberías de agua fría de la instalación y la pérdida de carga que tiene lugar en cada una de ellas se establece mediante el empleo del Ábaco universal de agua fría. Para ello, se considera el caudal requerido en cada derivación, en la acometida y la tubería principal, y la velocidad de circulación en cada una de

ellas.

La velocidad del agua en el interior de tuberías termoplásticas y multicapas debe estar comprendida entre 0,50 y 3,50 m/s, según especifica la sección HS 4. Para la presente instalación se establece una velocidad de circulación del agua de 1,20 m/s.

En la siguiente *Tabla 4* se muestran los diámetros de las tuberías que se instalan en cada tramo (área) establecido, junto con la pérdida de carga correspondiente a cada una ellas.

*Tabla 4. Diámetros de las tuberías de agua fría de la instalación y pérdida de carga en cada una de ellas.*

ÁREA	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (l/s)	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (l/h)	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	PÉRDIDAS DECARGA (m.c.a/m)
termo	0,80	2880	32	0,12
Aseos y vestuario masculino	0,288	1037	20	0,22
Aseos y vestuario femenino y minusválidos	0,29	1210	20	0,20
lavadero	0,3	1080	20	0,21
Comedor	0,1	360	20	0,2
Salas de loncheado	0,75	2700	25	0,21
entrada	0,05	170	15	0,4
TOTAL (acometida y tramo principal)	2,19	7916	50	0,06

Los diámetros nominales de las derivaciones y de los diferentes tramos cumplen con los valores mínimos establecidos en el apartado 4.3 de la sección HS 4.

### 6.1.2. Comprobación de la presión

Como se ha expuesto anteriormente, en el apartado 5.1. *Condiciones de suministro*, en los puntos de consumo la presión mínima debe estar comprendida entre 100 y 150 kPa (10,20 – 15,30 m.c.a.), para grifos comunes y para fluxores y calentadores, respectivamente, y la presión máxima no debe los 500 kPa (50,99 m.c.a).

Para calcular la presión que llega a cada punto de suministro se emplea la siguiente expresión:

$$P_{suministro} = P_{abastecimiento} - h_f - h$$

Dónde:

$P_{suministro}$ : presión que llega a cada aparatado de cada área (m.c.a)

$P_{abastecimiento}$ : presión de abastecimiento de la red (40 m.c.a)



$h_f$ : pérdida de carga total en cada tramos hasta el punto de suministro  
 $h$ : altura geométrica o cota de toma de cada aparato de cada área. Se considera el punto situado a mayor altura o más desfavorable de cada área.

Tabla 5. Presión de suministro de agua fría en cada área de la industria

ÁREA	P <sub>abastecimiento</sub> (m.c.a)	Pérdida de carga total por tramo (m.c.a/m)	h (m)	P <sub>aparato</sub> (m.c.a)
Caldera	40	0,12	1,0	38,88
Aseos y vestuario masculino	40	0,22	1,5	38,28
Aseos y vestuario femenino y minusválidos	40	0,2	1,5	38,3
Comedor	40	0,21	1,0	38,6
Sala de loncheado	40	0,21	1	38,79
Entrada	40	0,4	1	38,6

Dado que la presión de la red municipal de abastecimiento es inferior a la presión máxima que debe llegar al aparato y que la toma de todos ellos se encuentra en una cota superior, solamente se realiza la comprobación de que se alcanza la presión mínima.

Los valores de presión en cada punto de suministro cumplen con la normativa expuesta en la sección HS 4.

## 6.2. Agua caliente sanitaria (ACS)

En la red de distribución de ACS también se emplean tuberías multicapa. Las empalmes entre las tuberías y los elementos de la instalación se realizan mediante uniones y accesorios específicos.

En el siguiente aparatado se muestran los diámetros que se emplean para cada una de las tuberías de la instalación de ACS.

### 6.2.1. Diámetros y pérdidas de carga

En la red de distribución de ACS, la velocidad del agua en el interior de tuberías termoplásticas y multicapas debe estar comprendida entre 0,50 y 3,50 m/s, según especifica la sección HS 4. Para la presente instalación se establece una velocidad de circulación del agua de 1,00 m/s.

Con el caudal y la velocidad de circulación considerada en cada conducción, se establece el diámetro mínimo interior de cada tubería mediante la siguiente expresión:

$$v = \frac{Q}{\left(\frac{\pi}{4} \cdot D^2\right)}$$

$$D_{int} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

Donde:

$D_{int}$ = diámetro mínimo interior de las tuberías de conducción (m)

$Q$ = caudal del fluido necesario para el suministro en la instalación de ACS ( $m^3/s$ )

$V$ = velocidad del fluido en el interior de la conducción (m/s)

Tabla 6. Diámetros de las tuberías de la red de distribución de ACS

ÁREA	Q (l/s)	Q ( $m^3/s$ )	D int (mm)	DN int (mm)	DN ext (mm)
Aseos y vestuario masculino	0,165	0,000165	14,49	16	20
Aseos y vestuario femenino y minusválidos	0,23	0,00023	17,11	20	25
Sala de catas	0,20	0,0002	15,96	16	20
Zona de producción	0,10	0,0001	11,28	11,50	16
TOTAL (caldera y tubería principal)	0,70	0,0007	29,85	33	40

A continuación, se muestra el cálculo de la pérdida de carga en cada tramo de la conducción de ACS. Para ello, se emplea la ecuación de *Darcy- Weisbach*:

$$h = f \cdot \frac{L \cdot v^2}{D \cdot 2 \cdot g}$$

Donde:

$h$ : pérdida de carga (m)

$D_{int}$ = diámetro mínimo interior de las tuberías de conducción (m)

$g$ = aceleración de la gravedad ( $9,8 m^2/s$ )

$f$ =factor de fricción (adimensional)

$v$ = velocidad del fluido en el interior de la conducción (m/s)

El factor de fricción se establece a partir de la siguiente expresión:

$$f = \frac{0,25}{\left[ \log_{10} \left( \frac{\epsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2}$$

Donde:

$f$ =factor de fricción (adimensional)

$\epsilon$ =rugosidad relativa de la conducción ( $4 \cdot 10^{-7} m$ )

$Re$ = número de Reynolds, que se expresa mediante la ecuación siguiente:

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu}$$

Donde:

$\rho$ = densidad del fluido (consideramos la densidad del agua a  $55 \text{ }^\circ\text{C}$   $986 \text{ kg/m}^3$ )

$\mu$ = viscosidad del fluido ( $5 \cdot 10^{-4} \text{ Pa}\cdot\text{s}$ )

$v$ = velocidad del fluido en el interior de la conducción (m/s)

$D$ = diámetro interior de las tuberías de conducción

En la siguiente *Tabla 7*, se muestran los resultados obtenidos en cada tramo de la instalación. La longitud de cada uno de ellos se establece mayorada con el fin abarcar las pérdidas de carga que se producen a causa de los accesorios y accidentes de las tuberías y los ascensos verticales.

*Tabla 7. Pérdidas de carga en cada tramos de la instalación de ACS*

ÁREA	TRAMO	Q (m <sup>3</sup> /s)	DN <sub>int</sub> (mm)	DN <sub>ext</sub> (mm)	v (m/s)	L(m)	h <sub>f</sub> (m.c.a)	h <sub>f total</sub> (m.c.a)
Lavadero	T. Principal	0,001	33	40	1,17	6	0,09	0,29
	Derivación	0,0002	16	20	0,99	2	0,2	
Aseos y vestuario masculino	T. Principal	0,001	33	40	1,17	6	0,09	0,59
	Derivación	0,00023	16	20	1,14	11	0,50	
Aseos y vestuario femenino y minusválidos	T. Principal	0,001	33	40	1,17	14	0,22	0,62
	Derivación	0,0003	20	25	1.49	12,5	0,4	
comedor	T. Principal	0,001	33	40	1,17	14	0,22	0,82
	Derivación	0,0002	16	20	0,99	9	0,6	
Salas de loncheado	T. Principal	0,001	33	40	1,17	6	0,25	0,95
	Derivación	0,0001	11,50	16	0,96	20	0,7	

### 6.2.2. Comprobación de las presiones

Al igual que en el instalación de agua fría, para calcular la presión que llega a cada punto de suministro se emplea la siguiente expresión:

$$P_{suministro} = P_{abastecimiento} - h_f - h$$

Tabla 8. Presión de suministro de ACS en cada área de la industria

ÁREA	P <sub>abastecimiento</sub> (m)	h <sub>f total</sub> (m.c.a)	h (m)	P <sub>suministro</sub> (m)
Aseos y vestuario masculino	38,88	0,59	1,5	36,79
Aseos y vestuario femenino y minusválidos		0,62	1,5	36,76
comedor		0,82	1,0	37,06
Salas de loncheado		0,95	1,5	36,43
lavadero		0,7	1	37,18

Los valores de presión en cada punto de suministro cumplen con la normativa expuesta en la sección HS 4.

## 7. Establecimiento del contador y el armario del contador general

El contador de agua homologado de la instalación de fontanería se sitúa sobre la fachada principal de la industria proyectada.

Para el suministro de agua que requiere la planta industria de elaboración de jamones curados se ha seleccionado un contador de agua Woltman, válido para agua fría y caliente, con las siguientes características técnicas:

- Caudal nominal: 15 m<sup>3</sup>/h
- Diámetro nominal: DN 50
- Longitud constructiva: 200 mm
- Altura: 200 m
- Caudal máximo (de corta duración): 90 m<sup>3</sup>/h
- Caudal máximo (de larga duración): 45 m<sup>3</sup>/h
- Caudal mínimo: 0,35 m<sup>3</sup>/h

Según el apartado 4.1 de la sección HS 4, en los edificios dotados con contador general único deben presentar un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la *Tabla 9*.

Tabla 9. Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Según el contador seleccionado, este se instala en una cámara de dimensiones 2100 x 700 x 700 mm.

## 8. Resumen de la instalación de fontanería

En la siguiente tabla, se expone de manera resumida las características relativas a la instalación de fontanería de agua fría y ACS en cada uno de los tramos de la industria que la componen. A continuación, se muestra un esquema de los tramos y las derivaciones de ambas instalaciones de fontanería (*Ilustración 1*).

Tabla 10. Resumen de las características de la instalación de fontanería

<b>INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA</b>			
<b>ÁREA</b>	<b>CAUDAL TOTAL POR ÁREA (l/s)</b>	<b>DIÁMETRO NOMINAL (mm)</b>	<b>LONGITUD DEL TRAMO (m)</b>
Acometida	2,19	50	58
Tramo principal	2,19	50	22
Derivación caldera	0,80	32	1,96
Derivación aseos y vestuario masculino	0,288	20	11
Derivación aseos y vestuario femenino y minusválidos	0,336	20	12,5
Derivación comedor	0,1	20	9
Derivación Salas de loncheado	0,325	25	28
Derivación lavadero	0,30	20	28
<b>INSTALACIÓN DE ACS</b>			
<b>ÁREA</b>	<b>CAUDAL TOTAL POR ÁREA (l/s)</b>	<b>DIÁMETRO NOMINAL (mm)</b>	<b>LONGITUD DEL TRAMO (m)</b>
Tramo principal	1	40	31,30
Derivación aseos y vestuario masculino	0,23	20	11
Derivación aseos y vestuario femenino y minusválidos	0,3	20	12,5
Derivación comedor	0,2	20	9
Derivación salas de loncheado	0,2	16	20

Derivación lavadero	0,2	16	20
------------------------	-----	----	----

# **DOCUMENTO I. MEMORIA**

## **Anejo 9. Instalación de iluminación y electricidad**

<b>INDICE ILUMINACIÓN</b>	<b>INSTALACIÓN</b>	<b>DE</b>
1. Objeto .....		1
2. Alumbrado interior .....		1
2.1. Locales a iluminar .....		1
2.2. Consideraciones generales.....		1
2.2.1. Nivel de iluminación.....		1
2.2.2. Lámparas y luminarias.....		2
2.2.3. Rendimiento de las luminarias.....		3
2.2.4. Factor de mantenimiento .....		4
2.2.5. Reflectancias de paredes, techos y suelos.....		4
2.2.6. Índice y rendimiento del local.....		4
2.2.7. Cálculo del flujo luminoso .....		8
2.2.8. Cálculo del número de luminarias.....		9
2.2.9. Potencia total de la instalación de iluminación.....		10
3. Alumbrado exterior .....		10
3.1. Consideraciones generales.....		11
3.1.1. Cálculo del alumbrado exterior .....		11
4. Alumbrado de emergencia.....		12
5. Resumen de las luminarias instaladas.....		12



## Instalación de iluminación

### 1. Objeto

El objeto del presente anejo es el cálculo y diseño de la instalación de iluminación interior, exterior y de emergencia de la industria de elaboración de loncheados envasados a proyectar en Magaz de Pisuerga (Palencia).

### 2. Alumbrado interior

#### 2.1. Locales a iluminar

Todas las zonas en las que se divide la industria van a estar perfectamente iluminadas, con el fin de alcanzar en cada una de ellas un nivel de iluminación que favorezca el bienestar de los trabajadores para el desempeño de su actividad. A pesar de ello, todas las áreas de la zona destinada al personal administrativo y a los operarios de la industria (como la sala de catas, la sala de descanso y las oficinas) que cuentan con ventanas, aprovecharán la luz natural en las horas de trabajo con el fin de contribuir al ahorro energético.

#### 2.2. Consideraciones generales

En los apartados que presentan a continuación, se exponen los diferentes parámetros y cálculos realizados con el fin de determinar el número de luminarias necesarias para obtener el nivel de iluminación deseado en cada uno de los locales que componen la industria.

Dicho cálculo se realiza mediante el método del flujo, cuyo objetivo es determinar el flujo luminoso necesario a emitir en cada local, para establecer el número de puntos de luz necesarios.

##### 2.2.1. Nivel de iluminación

El nivel o la necesidad de iluminación varía en función del tipo de actividad que se desarrolle en cada recinto. Según lo establecido en la Norma europea UNE 12464-1:2012 sobre la iluminación para interiores de los lugares de trabajo, se muestra a continuación el nivel de iluminación medio o iluminancia ( $E_m$ ) de cada uno de los compartimentos que conforman la industria a proyectar.

Tabla 1. Nivel de iluminación ( $E_m$ ) de cada zona de la industria

Zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Iluminancia (lux)
Área de recepción de materias primas	24.5	150
Almacén de materia prima	122.5	150
Almacén de materias auxiliares	98	150
Salas de loncheado 1	180	300
Sala de loncheado 2	180	300
Paso aséptico	8	150
empaquetado	220	300
Cámara frigorífica	60	200
Obrador	50	300
lavadero	50	300
Taller mantenimiento	24	300
Área de acondicionamiento y expedición de producto terminado	130	200
Sala de reuniones	20,16	300
Comedor	45	150
Sala de máquinas	16	150
Oficinas	56	500
Aseo mujeres/minusválidos	21	150
Aseo hombres	21	150
Vestuario mujeres	39	150
Vestuario hombres	27	150
Pasilos oficina	42	150
Pasillos	176	150

### 2.2.2. Lámparas y luminarias

A continuación, se exponen los diferentes tipos de luminarias, que se van a colocar en las distintas zonas del interior de la industria, y sus características técnicas:

- Campana LED (PHILIPS 1177HB JL08 R-M100W CW u otra con características técnicas similares), semi-extensiva, de dimensiones 270 x 165 mm, suspendida en el techo, grado de protección IP66 frente a la penetración de polvo y humedad en industrias. Presenta un flujo luminoso de 15.000 lm, una potencia inicial de 100 W y una eficacia de 150 lm/W. Este tipo de luminaria se encuentra alumbrando la zona principal de producción de la industria.



Ilustración 1. Campana LED empleada en la instalación de iluminación interior

- Luminaria LED (PHILIPS WT470C LED64S/840 PSU WB ELP3 L1600 u otra con características técnicas similares), rectangular, semi-extensiva, de dimensiones 108 x 96 x 1621 mm, estanca, con protección IP66 frente a la penetración de polvo y chorros de agua a presión y una clase de seguridad I. Presenta un flujo luminoso inicial de 6500 lm, potencia inicial de 50,5 W y una eficacia de 129 lm/W. Este tipo de luminaria se encuentra alumbrando las zonas de recepción de materia prima y expedición de producto terminado, los almacenes de materia prima y auxiliar, la cámara de salazón, de reposo, el secadero y la bodega.



Ilustración 2. Luminaria LED empleada en la instalación de iluminación interior

### **2.2.3. Rendimiento de las luminarias**

Todas las luminarias que se van a instalar en la industria presentan un rendimiento ( $\eta_L$ ) de 0,80.

### **2.2.4. Factor de mantenimiento**

Se adopta un factor de mantenimiento ( $f_m$ ) para locales limpios de 0,8, al tratarse de una industria alimentaria, con un exigente plan de limpieza y desinfección, cuyo objetivo es mantener unas óptimas condiciones higiénico-sanitarias de todos los locales que la componen.

### **2.2.5. Reflectancias de paredes, techos y suelos**

En función de color de las superficies reflectantes que conforman cada local de la industria, como el techo, las paredes y el suelo, se establece un parámetro de reflectancia.

- Techos: todos los techos de las áreas que conforman la industria presentan un color blanco, por lo que se adopta un factor de reflectancia para el techo de 0,8.
- Paredes: todas las paredes de la industria también presentan un color blanco, por lo que se establece un factor de reflectancia para las paredes de 0,8.
- Suelos: las áreas de la industria destinadas a la transformación de la materia prima, incluyendo las zonas de recepción de materia prima, expedición de producto terminado y la sala de máquinas, presentan un pavimento de color verde; mientras que, para las zonas de administración y las salas destinadas al resto del

personal de la industria, como los operarios y clientes, incluido el pasillo principal y la sala de productos de limpieza, se emplea un pavimento de color gris. Por tanto, se adopta un factor de reflectancia para los suelos de color medio de 0,3.

Tabla 2. Parámetros de reflectancia de las superficies de la industria

<b>Superficies reflectantes</b>	<b>Color</b>	<b>Reflectancias</b>
Techo	Claro (blanco)	0,8
Pared	Claro (blanco)	0,8
Suelo	Medio (verde y gris)	0,3

### 2.2.6. Índice y rendimiento del local

En la siguiente *Tabla 4*, se exponen los diferentes parámetros empleados para el cálculo del índice (K) y el rendimiento ( $\eta_R$ ) de cada uno de los locales que componen la industria.

Se muestran la altura de cada uno de los locales, sus dimensiones, su superficie, la altura de trabajo en cada zona y la altura de ubicación de las luminarias.

En las zonas de administración y las áreas destinadas a los operarios, es decir, las oficinas, la sala de catas y reuniones, la sala de descanso, los aseos y vestuarios y la recepción y tienda, se establece el plano de trabajo a 0,85 m. En el resto de las áreas de la industria, se establece un plano de trabajo a 0,95 m, al trabajar de pie, en movimiento y sobre diferentes máquinas.

La altura de ubicación de las luminarias se establece mediante la diferencia entre el plano de trabajo y el techo, para las luminarias adosables o empotrables; y para las

luminarias suspendidas, se determina como  $\frac{3}{4}$  de la distancia entre el plano de trabajo y el techo.

El índice de local (K) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

Dónde:

K: índice del local

a: longitud del local (m)

b: ancho del local (m)

h: altura de ubicación de las luminarias (m)

El rendimiento de cada local ( $\eta_R$ ) se obtiene a partir de la siguiente *Tabla 3*:

Tabla 3. Valor del rendimiento de cada local

Tabla de valores del rendimiento del local ( $\eta_R$ )		Reflectancias de techos ( $\rho_1$ ), paredes ( $\rho_2$ ) y suelos( $\rho_3$ )				
Tipo de luminaria	K	$\rho_1$ : 0,8	$\rho_1$ : 0,8	$\rho_1$ : 0,5	$\rho_1$ : 0,5	$\rho_1$ : 0,3
		$\rho_2$ : 0,8	$\rho_2$ : 0,5	$\rho_2$ : 0,5	$\rho_2$ : 0,5	$\rho_2$ : 0,3
		$\rho_3$ : 0,3	$\rho_3$ : 0,3	$\rho_3$ : 0,3	$\rho_3$ : 0,1	$\rho_3$ : 0,1
Intensiva	1	0,94	0,69	0,67	0,65	0,59
	2	1,11	0,91	0,87	0,84	0,78
	3	1,18	1,02	0,96	0,91	0,86
	4	1,21	1,09	1,02	0,95	0,90
Semi-intensiva	1	0,82	0,55	0,52	0,51	0,45
	2	1,02	0,79	0,75	0,72	0,64
	3	1,13	0,93	0,86	0,81	0,75
	4	1,17	1,01	0,94	0,88	0,81
Dispersora Semi-extensiva	1	0,71	0,41	0,38	0,37	0,29
	2	0,91	0,64	0,57	0,55	0,45
	3	0,99	0,77	0,67	0,63	0,52
	4	1,04	0,85	0,72	0,67	0,57
Extensiva	1	0,65	0,37	0,32	0,32	0,23
	2	0,87	0,60	0,51	0,49	0,37
	3	0,96	0,74	0,60	0,57	0,48
	4	1,01	0,82	0,66	0,62	0,51
Hiper-extensiva	1	0,65	0,36	0,31	0,30	0,21
	2	0,85	0,58	0,47	0,45	0,33
	3	0,94	0,71	0,57	0,53	0,41
	4	0,99	0,79	0,63	0,58	0,45

o,

rendimiento de cada uno de los locales que componen la industria

Zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Iluminancia (lux)	Altura, H (m)	Plano de trabajo	Altura luminarias, h (m)	Dimensiones (m)		Índice del local (K)	Rendimiento del local ( $\eta_R$ )
						a	b		
Área de recepción de materias primas	24,5	150	5,0	0,95	4,05	7	3,5	0,57	0,4
Almacén de materia prima	122,5	150	5,0	0,95	4,05	7	14,5	1,17	0,74
Almacén de materias auxiliares	98	150	5,0	0,95	4,05	7	14	1,15	0,74
Sala de loncheado 1	180	300	5,0	0,95	4,05	10	18	1,59	0,83
Sala de loncheado 2	180	300	5,0	0,95	4,05	10	18	1,59	0,83
Paso aséptico	8	150	5,0	0,95	4,05	4	2	0,32	0,75
Empaquetado	220	300	5,0	0,95	4,05	20	11	1,75	0,86
Cámara frigorífica	60	200	5,0	0,95	4,05	6	10	0,92	0,65
Obrador	50	300	5,0	0,95	4,05	5	10	0,82	0,58
Lavadero	50	300	5,0	0,95	4,05	5	10	0,82	0,58
Taller mantenimiento	24	300	5,0	0,95	4,05	4	6	0,59	0,41
Área de acondicionamiento y expedición de producto terminado	130	200	5,0	0,95	4,05	10	13	1,4	0,79

*ANEJO 9: INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD*

Sala de reuniones	20,16	300	3,0	0,85	2,15	5	8	0,75	0,53
Comedor	45	150	3,0	0,85	2,15	6	7,5	0,82	0,58
Sala de máquinas	16	150	3,0	0,85	2,15	4	4	0,49	0,34
Oficinas	56	500	3,0	0,85	2,15	7	8	0,92	0,65
Aseo mujeres/minusválidos	21	150	3,0	0,85	2,15	6	3,5	0,54	0,38
Aseo hombres	21	150	3,0	0,85	2,15	6	3,5	0,54	0,38
Vestuario mujeres	39	150	3,0	0,85	2,15	6	6,5	0,77	0,54
Vestuario hombres	27	150	3,0	0,85	2,15	6	4,5	0,63	0,45
Pasillos oficina	42	150	3,0	0,85	2,15	24	1,75	0,40	0,28
Pasillos	176	150	5,0	0,95	4,05	3	32	0,68	0,48

### 2.2.7. Cálculo del flujo luminoso

El flujo luminoso total ( $F_t$ ) a emitir en cada uno de los locales de la industria se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$F_t = \frac{E_m \cdot S}{\eta_R \cdot \eta_L \cdot f_m}$$

Dónde:

$F_t$ : flujo luminoso a emitir (lm)

$E_m$ : nivel de iluminación del local (lux)

$S$ : superficie del local (m<sup>2</sup>)

$\eta_R$ : rendimiento del local

$\eta_L$ : rendimiento de la luminaria

$f_m$ : factor de mantenimiento

Tabla 5. Flujo luminoso necesario en cada local de la industria

Zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Iluminancia (lux)	Flujo luminoso (lm)
Área de recepción de materias primas	24,5	150	14355,47
Almacén de materia prima	122.5	150	38798,56
Almacén de materias auxiliares	98	150	31038,85
Salas de loncheado 1	180	300	101656,63
Sala de loncheado 2	180	300	101656,63
Paso aséptico	8	150	2500,00
empaquetado	220	300	119912,79
Cámara frigorífica	60	200	28846,15
Obrador	50	300	40409,48
lavadero	50	300	40409,48
Taller mantenimiento	24	300	27439,02
Área de acondicionamiento y expedición de producto terminado	130	200	51424,05
Sala de reuniones	40	300	35377,36
Comedor	45	150	18184,27



Sala de máquinas	16	150	11029,41
Oficinas	56	500	67307,69
Aseo mujeres/minusválidos	21	150	12952,30
Aseo hombres	21	150	12952,30
Vestuario mujeres	39	150	16927,08
Vestuario hombres	27	150	14062,50
Pasilos oficina	42	150	35156,25
pasillos	176	150	85937,50
<b>TOTAL</b>			<b>908333,79</b>

### 2.2.8. Cálculo del número de luminarias

En la *Tabla 6* se muestran el número de luminarias necesarias para iluminar cada uno de los locales de la industria.

*Tabla 6. Número de luminarias necesarias en la industria*

Zona	Flujo luminoso (lm)	Flujo de la luminarias (lm)	Número de luminarias necesarias	Número de luminarias instaladas
Área de recepción de materias primas	14355,47	15000	0,96	1
Almacén de materia prima	38798,56	15000	2,59	3
Almacén de materias auxiliares	31038,85	15000	2,07	2
Salas de loncheado 1	101656,63	15000	6,78	7
Sala de loncheado 2	101656,63	15000	6,78	7
Paso aséptico	2500,00	6500	0,38	1
empaquetado	119912,79	15000	7,99	8
Cámara frigorífica	28846,15	6500	1,92	2
Obrador	40409,48	15000	2,69	3

ANEJO 9: INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD

lavadero	40409,48	15000	2,69	3
Taller mantenimiento	27439,02	15000	1,83	2
Área de expedición	51424,05	15000	3,43	4
Sala de reuniones	35377,36	6500	5,44	6
comedor	18184,27	6500	2,80	3
Sala de máquinas	11029,41	6500	1,70	2
Oficinas	67307,69	6500	10,36	10
Aseo mujeres/minusválidos	12952,30	6500	1,99	2
Aseo hombres	12952,30	6500	1,99	2
Vestuario mujeres	16927,08	6500	2,60	3
Vestuario hombres	14062,50	6500	2,16	2
Pasillos oficina	35156,25	6500	5,41	5
Pasillos	85937,50	6500	13,22	13
				91

En el *Documento II: Planos* se muestra detalladamente la ubicación y la distribución de las luminarias empleadas para el alumbrado interior de la industria (Plano 18 *Instalación de iluminación*).

### 2.2.9. Potencia total de la instalación de iluminación

En la siguiente *Tabla 7*, se expone la potencia total requerida por la instalación de iluminación interior de la industria.

*Tabla 7. Potencia total de la instalación de iluminación*

Luminaria	Número de luminarias	Flujo luminoso (lm)	Potencia luminaria (W)	Potencia total (W)
Campana LED suspendida (área de producción)	40	15.000	100	4000,0
Luminaria LED estanca (zona industrial)	48	6.500	50,5	2424
<b>TOTAL</b>				<b>6424</b>

## 3. Alumbrado exterior

La instalación de alumbrado exterior tiene como finalidad iluminar las vías de circulación de vehículos y peatones que rodean el perímetro exterior de la industria.

### 3.1. Consideraciones generales

El nivel de iluminación aconsejable es de 40 lux para la iluminación de los bordes perimetrales de los edificios y se estima un factor de reflexión del 50%.

Las luminarias que se van a emplear en la instalación de alumbrado exterior son farolas LED (LED LMNRA-NW50 u otra con características técnicas similares), de dimensiones 380 x 160 x 73 mm, dispuesta sobre la fachada a 4,00 m sobre el suelo, grado de protección IP65 e IK08 apto para su colocación en el exterior. Presenta un flujo luminoso de 5500 lm, una potencia inicial de 50 W y una eficacia de 110 lm/W. Se colocan alrededor del perímetro exterior de la industria.



*Ilustración 4. Luminaria empleada en el alumbrado exterior*

#### 3.1.1. Cálculo del alumbrado exterior

Las luminarias se disponen sobre las fachadas de la industria a una altura de 4,00 m.

A través de la siguiente ecuación, se calcula la separación necesaria entre los puntos de luz para iluminar la zona exterior:

$$L = \frac{S \cdot Cu \cdot fm}{a \cdot Em}$$

Donde:

L: Separación entre los puntos de luz (m)

S: Flujo luminoso por punto (lm)

Cu: Coeficiente de utilización

fm: Factor de mantenimiento

a: anchura libre delante de la industria a iluminar

Em: Nivel medio de iluminación previsto

Para el cálculo de la separación entre los puntos de luz, se estima un coeficiente de utilización de 0,50; un factor de mantenimiento aceptable de 0,7, al situarse en el exterior; una anchura libre delante de la instalación de 4,00 m; y un nivel medio de iluminación de 40 lux.

$$L = \frac{S \cdot Cu \cdot fm}{a \cdot Em} = \frac{5500 \cdot 0,5 \cdot 0,7}{4,0 \cdot 40} = 12,0 \text{ m}$$

Se colocarán 12 puntos de luz dispuestos alrededor del perímetro de la industria, 2 en cada fachada lateral y 4 en cada fachada longitudinal, separadas entre ellas una distancia de 11,53 m. Su distribución se expone detalladamente en el *Documento II: Planos*, en el plano 18 *Instalación de iluminación*.

La potencia total de la instalación de iluminación exterior es de 600 W, al instalarse 12 luminarias con una potencia inicial de 50 W.

#### 4. Alumbrado de emergencia

La instalación del alumbrado de emergencia tiene por objetivo asegurar la iluminación de todos los locales de la industria y favorecer la evacuación, si se produce un fallo del alumbrado general o cuando la tensión baje al menos un 70% de su valor nominal de servicio.

Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo y la luminancia será como mínimo de 5 lx.

Las luminarias que se emplean en la instalación del alumbrado de emergencia serán LED (SAGELUX CL-200P u otra con características técnicas similares), estanca, de tipo permanente, autonomía de 1 hora y grado de asilamiento Clase II. Presenta un flujo luminoso de 205 lm y potencia de 6 W. Se instalarán luminarias de emergencia sobre todas las puertas de acceso a los diferentes compartimentos de la industria, así como en las salidas de emergencia establecidas (ver Anejo 10. Estudio de protección contra incendios), según se muestra más detalladamente en el *Documento II: Planos* en el plano "18 Instalación de iluminación".



*Ilustración 5. Luminaria empleada en el alumbrado de emergencia*

Se instalan un total de 28 luminarias de emergencia. La potencia total de la instalación de iluminación de emergencia es de 168 W, al instalarse 28 luminarias con una potencia de 6 W.

La potencia total de la instalación de iluminación interior, el alumbrado exterior y el de emergencia de la industria es de 5245,50 W.

### 5. Resumen de las luminarias instaladas

En la siguiente tabla se recoge de manera resumida, el número y el tipo de luminarias instaladas en cada área de la industria a proyectar.

*Tabla 8. Resumen de las luminarias instaladas en cada área de la industria*

Zona	Elementos	Número de luminarias	Tipo de luminaria
Almacén de materia prima	Luminarias	3	Campana LED (PHILIPS 1177HB JL08 R-M100W CW)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
Almacén de materias auxiliares	Luminarias	3	Campana LED (PHILIPS 1177HB JL08 R-M100W CW)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
Salas de loncheado	Luminarias	7	Campana LED (PHILIPS 1177HB JL08 R-M100W CW)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
Empaquetado	Luminarias	8	Campana LED (PHILIPS 1177HB JL08 R-M100W CW)
	Alumbrado de emergencia	2	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)

ANEJO 9: INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD

Expedición	Luminarias	4	Campana LED (PHILIPS 1177HB JL08 R-M100W CW)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
Área de recepción de materias primas	Luminarias	1	Campana LED (PHILIPS 1177HB JL08 R-M100W CW)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
Paso aséptico	Luminarias	1	Luminaria LED (PHILIPS WT470C)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
Cámara frigorífica	Luminarias	2	Campana LED (PHILIPS 1177HB JL08 R-M100W CW)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
Obrador	Luminarias	3	Campana LED (PHILIPS 1177HB JL08 R-M100W CW)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
<i>lavadero</i>	Luminarias	3	Campana LED (PHILIPS 1177HB JL08 R-M100W CW)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
<i>Taller de mantenimiento</i>	Luminarias	2	Campana LED (PHILIPS 1177HB JL08 R-M100W CW)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)

ANEJO 9: INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD

<i>Sala de reuniones</i>	Luminarias	6	Luminaria LED (PHILIPS WT470C)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
<i>comedor</i>	Luminarias	3	Luminaria LED (PHILIPS WT470C)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
<i>oficina</i>	Luminarias	10	Luminaria LED (PHILIPS WT470C)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
<i>Vest masc</i>	Luminarias	4	Luminaria LED (PHILIPS WT470C)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
<i>Vestuario femenino</i>	Luminarias	5	Luminaria LED (PHILIPS WT470C)
	Alumbrado de emergencia	1	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)
<i>pasillos</i>	Luminarias	18	Luminaria LED (PHILIPS WT470C)
	Alumbrado de emergencia	3	Alumbrado de emergencia LED (SAGELUX CL-200P)

# **DOCUMENTO I. MEMORIA**

## **Anejo 9: Instalación de electricidad**



## INDICE      **INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**

1. Objeto .....	1
2. Normativa aplicada .....	1
3. Descripción de la instalación .....	1
4. Necesidades eléctricas de la instalación .....	2
4.1. Necesidades del alumbrado interior y de emergencia.....	2
4.2. Necesidades del alumbrado exterior .....	5
4.3. Necesidades de fuerza.....	5
4.4. Necesidades totales .....	7
5. Circuitos.....	8
6. Características de los circuitos .....	10
6.1. Circuitos de alumbrado y enchufes monofásicos .....	10
6.1.1. Cálculo de la intensidad nominal y la sección de las líneas.....	11
6.1.2. Cálculo de la caída de tensión.....	12
6.2. Circuitos de fuerza y enchufes trifásicos .....	13
6.2.1. Cálculo de la intensidad nominal y la sección de las líneas.....	13
6.2.2. Cálculo de la caída de tensión.....	14
7. Líneas de distribución .....	16
8. Acometida.....	17
9. Toma a tierra .....	17
10. Sistemas de protección a baja tensión .....	18
10.1. Protección contra sobrintensidades .....	18
10.2. Protección contra sobretensiones.....	20
10.3. Protección contra contactos.....	20
11. Resumen y conclusiones .....	21

## Instalación de electricidad

### 1. Objeto

El objeto del presente anejo es calcular y dimensionar la instalación eléctrica de la industria de elaboración de jamones blancos curados ubicada en Magaz de Pisuerga (Palencia) con el fin de satisfacer las necesidades de alumbrado y de fuerza de la misma.

### 2. Normativa aplicada

La instalación eléctrica debe ajustarse a la legislación vigente y cumplir lo establecido en:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas Tecnológicas de la Edificación:
  - NTE-IEB: instalaciones eléctricas de baja tensión. NTE-
  - IEP: instalaciones eléctricas de puesta a tierra. NTE-IEI:  
instalaciones eléctricas de alumbrado interior.
- UNE-HD 60364-5-52:2014. 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 60364-4-43. Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE-HD 60364-5-54:2015. Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-6-2:2005: Aparatos de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60947-2:2005 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3:2009: Aparatos 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. Descripción de la instalación

El suministro de energía a la fábrica se produce en forma de corriente alterna trifásica a baja tensión. La tensión nominal es de 230/400 V y la frecuencia de 50 Hz.

La instalación a proyectar objeto el cálculo de una línea subterránea de B.T desde el punto de acometida hasta la industria.

La red general de distribución debe dotar a la industria de:

- Iluminación para todas las dependencias que conforman la industria.
- Suministro de fuerza para cualquier elemento que participe en el desarrollo industrial.
- Instalación de puesta a tierra de las masas.

Así mismo, cualquier instalación eléctrica debe contar con los siguientes elementos:

- *Acometida*: El suministro de energía parte de la red, propiedad de la empresa suministradora hasta el CGPM. La acometida será subterránea de tipo trifásico.
- *Cuadro general de protección y mando (CGPM)*: aloja los elementos de protección de la línea repartidora y señala el inicio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios. Estará situado en la fachada del edificio.
- *Cuadro general de distribución (CGD)*: Distribuye y protege las líneas de las instalaciones interiores. Posee un interruptor de control de potencia que protege la línea de suministro general, un interruptor diferencial que protege los contactos y un pequeño interruptor automático para cada circuito interior.
- *Línea de reparto*: Son líneas constituidas por un conductor de fase, uno neutro y uno de protección (monofásicas) o tres de fase, uno neutro y uno de protección (trifásicas), que enlazan el CGD con los cuadros secundarios.



Ilustración 1. Red de instalación eléctrica

### 4. Necesidades eléctricas de la instalación

En el siguientes apartado se exponen las necesidades eléctricas de la industria relativas a la iluminación del interior y de emergencia, la iluminación de la zona exterior y las necesidades de fuerza (monofásica y/o trifásica) de cada área.

#### 4.1. Necesidades del alumbrado interior y de emergencia

En la *Tabla 1*, se muestran las necesidades eléctricas del alumbrado interior y de emergencia de cada área de la industria. Dichas instalaciones requieren una potencia total máxima de **4645,5 W**.

Tabla 1. Necesidades eléctricas del alumbrado interior y de emergencia de cada área de la industria

Zona	Elementos	Número de luminarias	Potencia/ud (W)	Potencia total (W)
Almacén de materia prima	Luminarias	3	100	300
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
TOTAL				306
Almacén de materias auxiliares	Luminarias	3	100	300
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			
Salas de loncheado	Luminarias	14	100	1400
	Alumbrado de emergencia	2	6	12
	TOTAL			
Empaquetado	Luminarias	8	100	800
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			
expedición	Luminarias	4	100	400
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			
Área de recepción de materia primas	Luminarias	1	100	100
	Alumbrado de emergencia	1	6	24
	TOTAL			
Paso aséptico	Luminarias	1	50.5	50.5
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			
cámara frigorífica	Luminarias	2	100	200
	Alumbrado de emergencia	1	6	6

	TOTAL			206
obrador	Luminarias	3	100	300
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			306
lavadero	luminarias	3	100	300
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			306
Taller de mantenimiento	Luminarias	2	50.5	101
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			107
Sala de reuniones	Luminarias	6	50.5	303
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			309
Oficinas	Luminarias	10	50.5	505
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			211
Aseos y vestuarios femenino	Luminarias	5	50.5	252.5
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			258.5
Aseos y vestuarios masculino	Luminarias	4	50.5	202
	Alumbrado de emergencia	3	6	18
	TOTAL			220
Comedor	Luminarias	3	50.5	151.5
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			157.5

Pasillos	Luminarias	18	50.5	909
	Alumbrado de emergencia	3	6	18
	TOTAL			927
Sala de máquinas	luminarias	2	50.5	101
	Alumbrado de emergencia	1	6	1
	TOTAL			107
TOTAL				6063W

#### 4.2. Necesidades del alumbrado exterior

La potencia total máxima de la instalación de iluminación exterior es de **600 W**, al instalarse 12 luminarias con una potencia inicial de 50 W cada una.

#### 4.3. Necesidades de fuerza

En la siguiente *Tabla 2*, se muestran las necesidades de fuerza (monofásica y trifásica) de cada área de la industria. Dichas instalaciones requieren una potencia total máxima de **177.550 W (177,5 kW)**.

*Tabla 2. Necesidades eléctricas de fuerza de cada área de la industria*

Zona	Elementos	Número	Potencia / ud (W)	Potencia (W)	Tensión (V)
Almacén de materia prima	Equipo de frío	1	5.700	5.700	400
	Puertas automáticas	1	550	550	400
	enchufe	2	2000	4000	230
	TOTAL			1030	
Almacén de materias auxiliares	Puertas automáticas	2	550	1100	400
	enchufe	2	2000	4000	230
	TOTAL			630	

ANEJO 9: INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN Y ELECTRICIDAD

salas de loncheado	lonheadora	1	3000	6.000	400
	envasadora	1	5000	10.000	400
	Envasadora vacío	2	750	1.500	400
	Equipo de frío	1	7.900	7.900	400
	Puertas automáticas	2	550	1.100	400
	Enchufe	4	5.000	20.000	400
	Enchufe	2	2.000	4.000	230
TOTAL			50.500		

empaquetado	Maquina de peso	4	500	2.000	400
	Detector de metales	4	300	1.200	400
	Alineador	4	500	2.000	400
	Enchufe	4	5.000	20.000	400
	Enchufe	3	2.000	6.000	2300
TOTAL			30.200		
expedición	Enchufe	1	5.000	5.000	400
	Enchufe	1	2.000	2.000	230
	TOTAL			7.000	
Area de recepción de materias primas	Puertas automáticas	1	550	550	400
	Enchufe	1	5.000	5.000	400
	Enchufe	1	2.000	2.000	230
TOTAL			12.450		
Área de recepción de materias primas	Puertas automáticas	1	550	550	400
	Enchufe	2	5.000	10.000	400
	TOTAL			10.550	

sala de maquinas	Caldera	1	20.000	20.000	400
	Compresor	1	2.200	2.200	400
	Enchufe	1	5.000	5.000	400
	TOTAL			27.200	
Camara frigorífica	Equipo	1	9.100	9.100	400
	TOTAL			9.100	
Obrador	Enchufe	3	2.000	6.000	230
	TOTAL			6.000	
lavadero	Enchufe	2	2.000	4.000	230
	TOTAL			4.000	
Taller de mantenimiento	Enchufe	1	2.000	2.000	230
	TOTAL			2.000	
Paso aseptico	paso	1	200	200	230
	TOTAL			200	
Sala de reuniones	Enchufe	3	2.000	6.000	230
	TOTAL			6.000	
comedor	Enchufe	3	2.000	6.000	230
	TOTAL			6.000	
oficinas	Enchufe	8	2.000	16.000	230
	TOTAL			16.000	
Vestuario masc	enchufe	1	2.000	2.000	230
	TOTAL			2.000	
Vestuario fem	enchufe	1	2.000	2.000	230
	TOTAL			2.000	
Pasillos	-	-	-	-	-

#### 4.4. Necesidades totales

A continuación, se muestran las necesidades de potencia máxima necesarias para el funcionamiento y desarrollo de la actividad industrial. Se requiere una potencia máxima de 182,8 kW.

No todos los dispositivos eléctricos funcionan simultáneamente. Se establece un factor de simultaneidad de 0,8 en la instalación de iluminación y de fuerza monofásica. En el caso de la instalación de fuerza trifásica se considera para el cálculo una simultaneidad total, por lo que el coeficiente es de 1.



Tabla 3. Necesidades eléctricas máximas

Necesidades totales máximas			
Elementos	Tensión (V)	Potencia (W)	Potencia simultanea (W)
Iluminación	230 (Monofásica)	3.896,6	6063
Circuito fuerza monofásica	230 (Monofásica)	64.200	51.360
Circuito fuerza trifásica	400 (trifásica)	128.950	103.160
TOTAL		197.046,6	160583

Por tanto, se contratará una potencia total en la industria de 175 kW.

## 5. Circuitos

El cuadro general de distribución (CGD) que distribuye y protege las líneas de las instalaciones interiores, se va a encontrar en el pasillo, anexo a la zona de producción, situado a 1,5 metros del suelo, colocado en la pared. Desde él, la instalación eléctrica se divide en cuatro subcuadros, con el fin de simplificar las maniobras eléctricas y el acceso a los cuadros, los cuales se describen a continuación:

➤ Subcuadro CS1: Circuito de alumbrado y de fuerza que parte del CS1

C11. Circuito de alumbrado del área de oficinas , vestuarios y comedor

C12. Circuito de fuerza (monofásica) del área de oficinas , vestuarios y comedor.

C13. . Circuito de fuerza (monofásica)para elementos de calefacción del área de oficinas, vestuarios y comedor.

Subcuadro CS2: Circuito de alumbrado y de fuerza que parte del CS2

C21. Circuito de alumbrado de la cára frigorífica, obrador, lavadero, taller de mantenimiento y salas de máquinas.

C22. Circuito de fuerza (trifásica) para taller, lavadero y obrador

C23. Circuito de fuerza (monofásica)para taller, obrador, sala de maquinas y lavadero.

C24. Circuito de fuerza para equipos frigoríficos.

C25.Ciercuito de fuerza (trifásico) para taller y sala de máquinas.

➤ Subcuadro CS3: Circuito de alumbrado y de fuerza que parte del CS3

C31.Circuito de alumbrado de salas de loncheado.

C32. Circuito de fuerza (trifásica) de sala de loncheado 1

C33. Circuito de fuerza (trifásica) de sala de loncheado 2

C34. Circuito de fuerza (monofásica) de las dos salas de loncheado .

➤ Subcuadro CS4: Circuito de alumbrado y de fuerza que parte del CS4

C41. Circuito de alumbrado de almacenes, pasillos y zona de recepción

C42. Alumbrado de empaquetado y zona de expedición.

C43. Circuito de fuerza (trifásico) de empaquetado

C44. Circuito de fuerza (monofásico) de empaquetado y almacenes

C45. Circuito de alumbrado exterior.

Tabla 4. Subcuadro CS1: Circuito de alumbrado y de fuerza que parte del CS1

<b>Subcuadro CS1</b>			
<b>Circuito</b>	<b>Elementos</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Tensión (V)</b>
C11	Iluminación	1414	230
C12	Circuito de fuerza monofásica	32000	230
C13	Circuito de fuerza monofásica	10.000	230
TOTAL		43.414	

Tabla 5. Subcuadro CS2: Circuito de alumbrado y de fuerza que parte del CS2

<b>Subcuadro CS2</b>			
<b>Circuito</b>	<b>Elementos</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Tensión (V)</b>
C21	Iluminación	1.102	230
C22	Circuito fuerza trifásica	30.000	230
C23	Circuito fuerza monofásica	6.000	400
C24	Circuito fuerza trifásica	10.000	400
C25	Circuito fuerza trifásica	10.000	400
TOTAL		57.102	

Tabla 6. Subcuadro CS3: Circuito de alumbrado y de fuerza que parte del CS3

<b>Subcuadro CS3</b>			
<b>Circuito</b>	<b>Elementos</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Tensión (V)</b>
C31	Iluminación	1400	230

C32	Circuito fuerza trifásica	46.500	400
C33	Circuito fuerza trifásica	46.500	400
C34	Circuito fuerza monofásica	6.000	230
TOTAL		99.400	

Tabla 7. Subcuadro CS4: Circuito de alumbrado y de fuerza que parte del CS4

<b>Subcuadro CS4</b>			
<b>Circuito</b>	<b>Elementos</b>	<b>Potencia (W)</b>	<b>Tensión (V)</b>
C41	Iluminación	1.256	230
C42	Iluminación	1.200	230
C45	Iluminación	400	230
C43	Circuito fuerza trifásica	25.200	400
C44	Circuito fuerza monofásica	14.000	230
TOTAL		41.856	

## 6. Características de los circuitos

### 6.1. Circuitos de alumbrado y enchufes monofásicos

Para establecer la sección de los cables que alimentan cada circuito es necesario el cálculo de la intensidad que va a soportar cada uno, a partir de las potencias consumidas por el alumbrado, la toma de fuerza monofásica y trifásica de los elementos de la instalación. La sección del cableado a utilizar se establece según lo expuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Según la Instrucción ITC-BT-19, la caída de tensión máxima autorizada entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización es del 3 % de la tensión nominal en el origen para circuitos de alumbrado y del 5 % para los circuitos de fuerza y resto de usos. A continuación, se establecen las caídas máximas de tensión admisible de cada circuito.

Tabla 8. Caída de tensión máxima

<b>Tipo de circuito</b>	<b>Caída de tensión (%)</b>	<b>Tensión (V)</b>	<b>Caída de tensión máxima admisible (V)</b>
Iluminación	3	230	6,9
Circuito fuerza monofásica	5	230	11,5

Circuito fuerza trifásica	5	400	20
---------------------------	---	-----	----

### 6.1.1. Cálculo de la intensidad nominal y la sección de las líneas

La intensidad nominal de cada uno de los circuitos de alumbrado y enchufes monofásicos se establece a partir de la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi}$$

Donde:

*I*: intensidad nominal de la línea (A) *P*:

potencia de cálculo de la línea (W) *V*:

tensión nominal (V)

*cos φ*: factor de potencia total (0,9)

Para dicho cálculo se aplica a la potencia de cada circuito de iluminación y enchufes monofásicos un coeficiente de simultaneidad de 0,8. Ya que en ninguno de los casos se presentan todas luminarias y los enchufes funcionando simultáneamente.

Las líneas monofásicas están constituidas por tres conductores de cobre, 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección, recubiertos por un aislamiento de PVC. Se disponen de manera aérea sobre las paredes, empotrados o sobre bandejas. Se considera para todos los casos del cálculo una temperatura ambiente de 40°C al ser la más desfavorable que puede presentarse. La sección mínima de los cables es de 1,5 mm<sup>2</sup>, aunque por seguridad adoptaremos como sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup>.

Tabla 9. Intensidad nominal y sección de los circuitos de iluminación

ILUMINACIÓN					
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )
C11	Iluminación	1414	230	6,83	2,5
C21	Iluminación	1102	230	5,32	2,5
C31	Iluminación	1400	230	6,76	2,5
C41	Iluminación	1256	230	6,07	2,5
C42	Iluminación	1200	230	5,80	2,5

Tabla 10. Intensidad nominal y sección de los circuitos de fuerza monofásica

ENCHUFES MONOFÁSICOS					
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )
C12	Circuito fuerza monofásica	14.000	230	67,63	16
C13	Circuito fuerza monofásica	10.000	230	48,31	16
C23	Circuito fuerza monofásica	6.000	230	28,99	6
C34	Circuito fuerza monofásica	6.000	230	28,99	6
C44	Circuito fuerza monofásica	14.000	230	67,63	16

### 6.1.2. Cálculo de la caída de tensión

En este apartado se calcula la caída de tensión correspondiente al paso de la corriente a través de cableado, mediante la siguiente ecuación:

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{S \cdot \gamma \cdot V}$$

Donde:

*e*: caída de tensión (V)

*L*: longitud de la línea (m)

*P*: potencia demandada por el circuito (W)

*V*: voltaje de la línea (V)

*S*: sección nominal del cable (mm<sup>2</sup>)

*γ*: conductividad del cobre; 20°C=58 m/(Ω·mm<sup>2</sup>), 70°C= 48,47 m/(Ω·mm<sup>2</sup>), 90°C= 45,49 m/(Ω·mm<sup>2</sup>); conductividad del aluminio: 20°C=35,71 m/(Ω·mm<sup>2</sup>), 70°C= 29,67 m/(Ω·mm<sup>2</sup>), 90°C= 27,8 m/(Ω·mm<sup>2</sup>).

La caída de tensión no debe superar los valores establecidos con anterioridad. Para dicho cálculo también se aplica a la potencia de cada circuito un coeficiente de simultaneidad de 0,8. Para estar del lado de la seguridad en el cálculo de la caída de tensión y de la instalación eléctrica, la longitud de cada tramo se mayor a en un 15 % para tener en cuenta las distancias verticales existentes.

En la siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos, donde se puede observar el cumplimiento de la caída de tensión máxima admisible.

Tabla 11. Caída de tensión de los circuitos de iluminación de la industria

ILUMINACIÓN							
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)	e (V)
C11	Iluminación	939	230	3,63	2,5	50	2,25
C21	Iluminación	790	230	3,05	2,5	55	2,08
C31	Iluminación	1500,5	230	5,80	2,5	110	5,46
C41	Iluminación	636	230	2,46	2,5	35	0,78
C42	Iluminación	480	230	1,86	2,5	46	1,40

Tabla 12. Caída de tensión de los circuitos de tomas monofásicas

ENCHUFES MONOFÁSICOS							
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)	e (V)
C12	Circuito fuerza monofásica	14.000	230	67,63	16	35	4,59
C13	Circuito fuerza monofásica	10.000	230	48,31	16	40	3,75
C23	Circuito fuerza monofásica	6.000	230	28,99	6	15	2,25
C34	Circuito fuerza monofásica	6.000	230	28,99	6	4	0,60
C44	Circuito fuerza monofásica	14.000	230	67,63	16	50	6,56

## 6.2. Circuitos de fuerza y enchufes trifásicos

### 6.2.1. Cálculo de la intensidad nominal y la sección de las líneas

La línea de fuerza trabaja con corriente alterna trifásica. Los cables utilizados en la instalación son de cobre, y recubiertos de policloruro de vinilo cumpliendo la norma expuesta en el IT- BT-19 para el cálculo de las secciones de los cables.

Se disponen de manera aérea sobre las paredes, empotrados o sobre bandejas. Se considera para todos los casos del cálculo una temperatura ambiente de 40°C al ser la más desfavorable que puede presentarse. La sección mínima de los cables es de 1,5 mm<sup>2</sup>.

La intensidad nominal de cada uno de los circuitos trifásicos se establece a partir de la siguiente expresión:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos \varphi \cdot \sqrt{3}}$$

Donde:

*I*: intensidad nominal de la línea (A) *P*:

potencia de cálculo de la línea (W) *V*:

tensión nominal (V)

*cos φ*: factor de potencia total (0,8)

Para dicho cálculo establecemos un coeficiente de simultaneidad de 1, con el fin de satisfacer las necesidades eléctricas trifásicas de la mayoría de los elementos fundamentales para el desarrollo del proceso productivo de la industria.

Tabla 13. Intensidad nominal y sección de los circuitos de fuerza trifásica

ENCHUFES TRIFÁSICOS					
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )
C22	Circuito fuerza trifásica	30.000	400	62,15	16
C24	Circuito fuerza trifásica	10.000	400	20,72	4
C25	Circuito fuerza trifásica	10.000	400	20,72	4
C32	Circuito fuerza trifásica	46.500	400	96,33	35
C33	Circuito fuerza trifásica	46.500	400	96,33	35
C43	Circuito fuerza trifásica	25.200	400	62,15	16

### 6.2.2. Cálculo de la caída de tensión

En este apartado se calcula la caída de tensión correspondiente al paso de la corriente a través de cableado, mediante 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 demandada por el circuito (W)

*V*: voltaje de la línea (V)

*S*: sección nominal del cable (mm<sup>2</sup>)

*γ*: conductividad del cobre: 20°C=58 m/(Ω·mm<sup>2</sup>), 70°C= 48,47 m/(Ω·mm<sup>2</sup>), 90°C= 45,49 m/(Ω·mm<sup>2</sup>); conductividad del aluminio: 20°C=35,71 m/(Ω·mm<sup>2</sup>), 70°C= 29,67 m/(Ω·mm<sup>2</sup>), 90°C= 27,8 m/(Ω·mm<sup>2</sup>).

La caída de tensión no debe superar los valores establecidos con anterioridad. Para dicho cálculo también no se tiene en cuenta la simultaneidad de los elementos de las tomas de fuerza trifásica. Para estar del lado de la seguridad en el cálculo de la caída de tensión y de la instalación eléctrica, la longitud de cada tramo se mayor en un 15 % para tener en cuenta las distancias verticales existentes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos, donde se puede observar el cumplimiento de la caída de tensión máxima admisible.

Tabla 14. Caída de tensión de los circuitos de enchufes trifásicos

ENCHUFES TRIFÁSICOS							
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)	e (V)
C22	Circuito fuerza trifásica	30.000	400	62,15	16	35	2,83
C24	Circuito fuerza trifásica	10.000	400	20,72	4	30	3,23
C25	Circuito fuerza trifásica	10.000	400	20,72	4	10	1,08
C32	Circuito fuerza trifásica	46.500	400	96,33	35	45	2,58
C33	Circuito fuerza trifásica	46.500	400	96,33	35	45	2,58
C43	Circuito fuerza trifásica	25.200	400	62,15	16	55	3,73

## 7. Líneas de distribución

En el siguiente apartado se muestran los resultados de los circuitos que alimentan a los cuadros secundarios, desde el cuadro general de distribución (CGD), así como las redes de conexión al CGD desde el cuadro de protección y mando y la acometida que suministra la alimentación eléctrica desde la conexión de abastecimiento del polígono



industrial.

Se establecen la intensidad nominal de cada circuito, las secciones de los cables empleados y la caída tensión de cada línea, siendo en todos los casos inferior a la caída de tensión máxima admisible.

En la acometida y la derivación desde el CGP+M hasta el CGD, la caída de tensión admisible es del 1,5 %, por tanto, en estos dos tramos de la instalación se cumple con la caída máxima de tensión admisible.

Tabla 15. Características de las líneas de distribución de la instalación eléctrica

Circuito	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad nominal (A)	S (mm <sup>2</sup> )	L (m)	e (V)	Material
CGD-CS1	43.414	400	57,08	16	15	1,28	Cobre
CGD-CS2	57.102	400	118,25	50	1	0,06	Cobre
CGD-CS3	99.400	400	100,86	35	1,5	0,10	Cobre
CGD-CS4	41.856	400	53,61	16	22	1,76	Cobre
C0	241.772	400	315,74	250	6	0,49	Aluminio
Acometida	241.772	400	315,74	250	58	4,74	Aluminio

En la siguiente tabla, se muestran de manera resumida los cables empelados en cada una de las líneas de distribución de la instalación eléctrica.

Tabla 16. Cables de la instalación eléctrica

Circuito	Cables
CGD-CS1	0,6/1kV 4x16
C11	0,6/1kV 2x2,5
C12	0,6/1kV 2x16
C13	0,6/1kV 2x16
CGD-CS2	0,6/1kV 4x50
C21	0,6/1kV 2x2,5
C22	0,6/1kV 4x16
C23	0,6/1kV 2x6
C24	0,6/1kV 4x14
C25	0,6/1kV 4x4
CGD-CS3	0,6/1kV 4x50
C31	0,6/1kV 2x2,5
C32	0,6/1kV 4x35
C33	0,6/1kV 4x35

C34	0,6/1kV 2x6
CGD-CS4	0,6/1kV 4x20
C41	0,6/1kV 2x2,5
C42	0,6/1kV 2x2,5
C43	0,6/1kV 4x16
C44	0,6/1kV 2x16
C0	0,6/1kV 4x250 Al
Acometida	0,6/1kV 4x250 Al

## 8. Acometida

La acometida es el elemento de la red de distribución al que se conecta la Caja General de Protección y Mando.

Se dispone de una sola acometida tanto para la red de iluminación como para la de electricidad, con conductores enterrados de tensión nominal de 0,6/1 kV. Este elemento está formado por cable de aluminio unipolar, con revestimiento de polietileno reticulado (XLPE), al igual que el cable encargado del suministro eléctrico desde la CGPM al CGD (C0).

## 9. Toma a tierra

La toma o puesta a tierra es un elemento obligatorio en cualquier tipo de instalación. Su finalidad es limitar el ruido electromagnético y mejorar la calidad de la señal eléctrica y proteger a personal o mobiliario que se encuentre mal aislado, o presente algún defecto.

La toma a tierra está compuesta por los siguientes elementos:

- Electrodo o picas, partes metálicas enterradas.
- Líneas de enlace, es decir, el conductor conectado a los electrodos.
- Bornes de puesta a tierra, conexión entre la línea de enlace y los conductores de protección.
- Conductores de protección, unen los puntos de la instalación con la línea de enlace.

Las características de la toma a tierra van a estar condicionadas por el medio físico. El medio en el que se desarrolle la actividad industrial es determinante.

El suelo objeto de estudio está compuesto por arenas y gravas ya que es una parcela sin ningún tipo de vegetación. con lo cual su resistividad expresada en  $\Omega$  m oscilará entre 50 y 150. Para el cálculo cogemos el valor máximo es decir 150  $\Omega$ .

Para que la instalación de puesta a tierra garantice la seguridad, los valores de resistencia han de ser menor a 80  $\Omega$  para edificaciones sin pararrayos. Se estima un valor aproximado de 30  $\Omega$ .

## 10. Sistemas de protección a baja tensión

### 10.1. Protección contra sobretensiones

Todos los circuitos están protegidos contra sobretensiones que puedan presentarse,

interrumpiendo el tramo en conveniencia o dimensionando los elementos para que puedan soportar sobreintensidades previsibles. Esta protección viene dada en el ITC-BT-22.

➤ Causas de las sobreintensidades:

- Sobrecargas producidas en los aparatos o defectos en el aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

➤ Protección frente a sobrecargas:

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

➤ Protección frente a cortocircuitos:

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra circuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistemas de corte omipolar.

La primera protección se encuentra en la CGP+M, donde se ubican los fusibles cortocircuitos. Teniendo en cuenta la potencia máxima consumida en la instalación y la intensidad nominal de la red de distribución que llega a la CGP+M los fusibles que se instalan son 3 (uno por fase) de cuchilla, tipo gG, talla 1, calibre 315 A y un poder de corte 100/120 kA.

Como ya se ha indicado, se instalan interruptores magnetotérmicos, que protegen la instalación y receptores de sobreintensidades y de cortocircuitos. La elección de estos

elementos se realiza en función de la intensidad de línea, poder de corte y el tipo de receptores que tengan asociados.

En la siguiente tabla, se muestran los dispositivos empleados en las líneas de distribución secundarias y en los circuitos que las componen.

Tabla 17. Interruptores magnetotérmicos

Circuito	I (A)	Interruptores magnetotérmicos (A)	Número de polos
CGD-CS1	57,08	63	4
C11	3,63	5	2
C12	31,30	35	4
C13	23,00	25	4
C14	2,32	3	2
CGD-CS2	118,25	125	4
C21	3,05	3,5	2
C22	1,16	3	2
C23	59,99	63	4
C24	49,00	50	4
C25	15,46	20	2
CGD-CS3	108,86	125	4
C31	4,00	5	2
C32	1,80	3	2
C33	64,23	80	4
C34	23,09	25	4
C35	23,19	25	2
CGD-CS4	53,61	63	4
C41	2,46	3	2
C42	1,86	3	2
C43	2,32	3	2
C44	54,11	63	2
C45	54,11	63	2

Todos los dispositivos de seguridad y protección que componen la instalación se eligen en función de las características de intensidad del tramo en el que se instalan y su función es proteger contra sobreintensidades y cortocircuitos.

### **10.2. Protección contra sobretensiones**

Protección contenida en el ITC-BT-23, sobre las protecciones interiores de las instalaciones eléctricas contra sobretensiones transitorias, transmitidas por las redes de distribución. Estas sobretensiones se originan, en su mayoría, por conmutaciones de redes y defectos de las mismas.

➤ Tipos de sobretensiones

Las sobretensiones se agrupan o clasifican según los valores de tensión soportada ala onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen cuatro categorías diferentes:

- *Categoría 1:* Equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija. En este caso, las medidas de protección se colocan fuera de los equipos a proteger, en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos. El objeto es limitar las sobretensiones a un nivel específico.
- *Categoría 2:* Equipos destinados a conectarse a la instalación eléctrica fija como electrodomésticos o herramientas portátiles.
- *Categoría 3:* Aplicado a equipos y materiales pertenecientes a la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad. Por ejemplo: interruptores o tomas de corriente.
- *Categoría 4:* Equipos y materiales que se conectan en el origen, o muy cerca del origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución.

➤ Selección de materiales de la instalación.

Todos los equipos y materiales de la instalación se escogen de forma que la tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita, según su categoría. Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada se pueden utilizar, no obstante: En situación natural, cuando el riesgo sea aceptable En situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

### **10.3. Protección contra contactos**

Protección controlada mediante el ITC-BT-24, el cual, describe las medidas que aseguran la protección de las personas y animales domésticos frente a choques eléctricos.

➤ Contactos directos

La Norma UNE 20460-4-41 define los medios de protección a utilizar para evitar contactos directos con materiales eléctricos.

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance o alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.

➤ Contactos indirectos

La protección frente a contactos indirectos se consigue mediante el corte automático de la alimentación. Esta acción consiste en que, tras un fallo, la corriente no se mantenga en el tiempo con una tensión suficiente como para dar lugar a un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos. Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un

mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. En punto nuestro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Como medida de protección contra contactos indirectos se ha previsto un sistema que consiste en asociar a la puesta a tierra de las masas un dispositivo de corte por intensidad de defecto, formado por interruptores diferenciales de 30 mA (CS1, CS2, CS3 y CS4) y 300 mA (CGD).

## **11. Resumen y conclusiones**

Para la necesidad total de potencia, la industria contrata 175 kW, con el fin de satisfacer todas las necesidades requeridas para el desarrollo productivo. Para ello se han tenido en cuenta las necesidades de fuerza e iluminación de todas las estancias de la fábrica.

La energía suministrada a la industria llega en forma de corriente alterna trifásica, con una tensión nominal de 230/400 V y con una frecuencia de 50 Hz.

Las líneas de fuerza monofásicas, para el alumbrado y las líneas de fuerza monofásicas, están constituidas por tres conductores de cobre con aislamiento de PVC. Estos conductores se dividen en: 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección amarillo-verde.

Las líneas de fuerza trifásicas, para la maquinaria, están constituidas por cable unipolar de cobre con una tensión de aislamiento de 0,6/1 kV, con aislamiento de PVC y tubo interior de poliolefina.

En la siguiente tabla se expone resumidamente la aparamenta necesaria para la instalación eléctrica.

Tabla 18. Aparamenta de la instalación eléctrica

Elementos	Unidades		
Toma de corriente monofásica	30		
Toma de corriente trifásica	33		
Interruptores	12		
Conmutadores	16		
Cables	S= 2,5 mm <sup>2</sup>	515 m	Cu
	S= 4 mm <sup>2</sup>	56 m	Cu
	S= 6 mm <sup>2</sup>	18 m	Cu
	S= 10 mm <sup>2</sup>	14 m	Cu
	S= 16 mm <sup>2</sup>	149 m	Cu
	S= 35 mm <sup>2</sup>	1,5 m	Cu
	S= 50 mm <sup>2</sup>	1 m	Cu
	S= 250 mm <sup>2</sup>	64 m	Al

Todas las luminarias seleccionadas son tipo LED, tanto para las salas relativas a la producción de bienes, como en las de la zona administrativa. Esto permite una iluminación adecuada, con un consumo reducido.

# **DOCUMENTO I: MEMORIA**

## **Anejo 10: Instalación frigorífica**



## ÍNDICE

### **1. Introducción**

### **2. Diseño de la instalación**

2.1. Elección del refrigerante

2.2. Factores a tener en cuenta en el diseño de instalación

2.3. Características climatológicas de la zona

2.4. Cálculo de la temperatura exterior

2.5. Material de aislamiento

2.6. Criterios de cálculo

2.7. Cálculo de espesores

### **3. Cálculo de las necesidades frigoríficas**

### **4. Necesidades totales**

### **5. Cálculo de la maquinaria específica**

### **6. Cálculo del tewi**

### **7. Elección del condensador y evaporador**

### **8. Instalación cámara de atemperados**

## 1. INTRODUCCION

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

		TOXICIDAD	
		Baja	Alta
INFLAMABILIDAD	Alta inflamabilidad	A3	B3
	Media inflamabilidad	A2	B2
	Baja inflamabilidad	A2L	B2L
	Sin propagación de llama	A1	B1

	Grupo L1 (alta seguridad)
	Grupo L2 (media seguridad)
	Grupo L3 (baja seguridad)

NOVEDAD

### 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.

### Clasificación de los sistemas de refrigeración:

#### 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.

#### 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.

#### 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.

#### 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.

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 14,9 x 6,69 m. Esta cámara albergará aproximadamente 10 toneladas de producto. En la cual se almacena el producto del cliente a lonchar. La cámara posee una superficie de 102,53 m<sup>2</sup> y una altura de 5 m. Por lo que esta sala posee un volumen de 512,5 m<sup>3</sup>. Esta sala debe permanecer a una temperatura de 1°C.

**Salas de loncheado :** Dimensiones 18x10m. En esta sala se desarrolla el loncheado y envasado del producto. 180 m<sup>2</sup> y una altura de 5m. Por lo que esta sala posee un volumen de 900 m<sup>3</sup>. Esta sala debe permanecer a una temperatura de 12°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

UBICACIÓN:			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 <sub>99,6</sub> (°C)	TS <sub>99</sub> (°C)	OMDC (°C)	HUMcoín (%)	OMA (°C)
-13,4	-5,8	-4,2	12,5	91,6	39,0

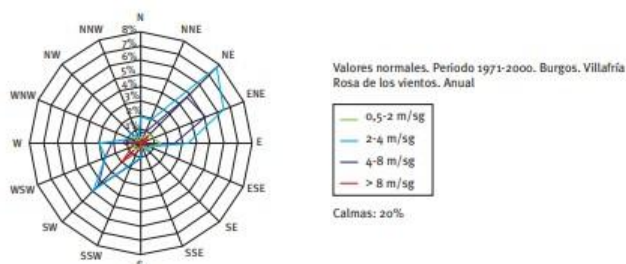
CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)							
TSMAX (°C)	TS <sub>0,4</sub> (°C)	THC <sub>0,4</sub> (°C)	TS <sub>1</sub> (°C)	THC <sub>1</sub> (°C)	TS <sub>2</sub> (°C)	THC <sub>2</sub> (°C)	OMDR (°C)
38,8	33,2	20,0	31,4	19,6	29,5	19,2	21,5

CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)					
TH <sub>0,4</sub> (°C)	TSC <sub>0,4</sub> (°C)	TH <sub>1</sub> (°C)	TSC <sub>1</sub> (°C)	TH <sub>2</sub> (°C)	TSC <sub>2</sub> (°C)
21,0	21,0	20,2	20,2	19,4	19,4

VALORES MEDIOS MENSUALES							
Mes	TA (°C)	TASOL (°C)	GD <sub>15</sub> (°C)	GD <sub>20</sub>	GDR <sub>20</sub>	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



### 2.4. 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, Magaz (Palencia)

- 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<sub>ec</sub>) 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	$T_{ec} = f(t_e)$	$T_{ec}$ ( $^{\circ}\text{C}$ )
Pared Norte	$0,6 \times T_e$	18,5
Pared Sur	$T_e$	30,9
Pared Este	$0,8 \times T_e$	24,7
Pared Oeste	$0,9 \times T_e$	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.

## 2.5. Material de aislamiento

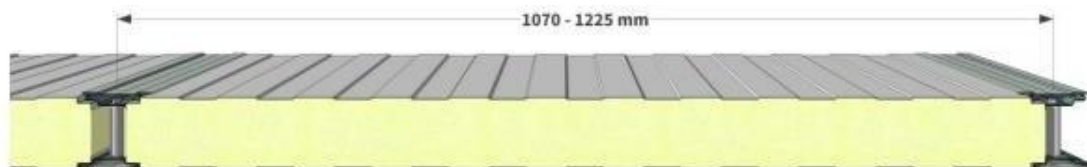
Se presentan los materiales elegidos en función del cerramiento en cada caso.

### 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

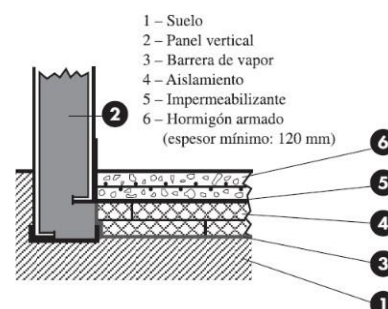
Las propiedades mecánicas de esta configuración brindan mejores rendimientos, ya que los elementos que constituyen el sistema ofrecen mayor resistencia a las cargas accidentales, especialmente a las de tipo axial, y mejor rigidez a flexión.



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/m<sup>2</sup> 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 capade resina epoxídica alimentaria.

## TECHO

Para el techo se utilizará un falso techo de panel tipo sándwich, con las características

que poseían los cerramientos verticales.

## 2.6. 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  $\Delta T$ . 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 /hm<sup>2</sup> en cámaras de refrigeración.

Se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q = U \times \Delta T$$

Siendo:

- U= coeficiente global de transferencia de calor (kcal/hm<sup>2</sup>°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:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h} + \sum_{j=1}^n \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$

Donde:

- h<sub>i</sub> = coeficiente de convección aire-superficie interior (m<sup>2</sup> · °C/W)
- h<sub>e</sub> = coeficiente de convección aire-superficie exterior (m<sup>2</sup> · °C/W)
- e<sub>j</sub> = espesor de cada una de las capas de material que componen la superficie (m)
- K<sub>j</sub> = 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)

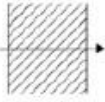


\*Para el cálculo de los paneles de poliuretano, sólo se va a tener en cuenta la capa aislante quedando la ecuación reducida a:

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h} + \frac{e_j}{K_j} + \frac{1}{h_e}$$



\*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<sup>2</sup>·K/W.**  
**FUENTE: DB HE. Ahorro de energía.**

Posición de la <i>partición interior</i> y sentido del flujo de calor	$R_{se}$	$R_{si}$
<p><i>Particiones interiores verticales o con pendiente sobre la horizontal &gt;60° y flujo horizontal</i></p> 	0,13	0,13
<p><i>Particiones interiores horizontales o con pendiente sobre la horizontal ≤60° 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

## 2.7. Cálculo de espesores

### 2.7.1. CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS

#### 1. Cálculo de U

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
T <sup>a</sup> Exterior (°C)	18,5	30,9	24,7	27,8	35	22,9
T <sup>a</sup> Interior (°C)	1	1	1	1	1	1
ΔT (°C)	29,9	17,5	23,7	26,8	41,9	21,9
U (kcal/h·m <sup>2</sup> ·°C)	0,27	0,46	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 <sup>2</sup> ·°C/W)	0,3	0,2	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

## ❖ CÁMARA DE PRODUCTO TERMINADO

### 1. Cálculo de U

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
T <sup>a</sup> Exterior (°C)	18,5	30,9	24,7	20	42,9	22,9
T <sup>a</sup> 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 <sup>2</sup> ·°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 <sup>2</sup> ·°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

## SALAS DE LONCHEADO-ENVASADO

### 1. Cálculo de U

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
T <sup>a</sup> Exterior (°C)	30.9	18.5	18,5	18,5	42,9	22,9
T <sup>a</sup> Interior (°C)	12	12	12	12	12	12
ΔT (°C)	18,9	6,5	6,5	6,5	30,9	10,9
U (kcal/h·m <sup>2</sup> ·°C)	0,42	1,23	0,63	0,51	0,26	0,42

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
T <sup>a</sup> Exterior (°C)	18.5	18.5	18,5	18,5	42,9	22,9
T <sup>a</sup> Interior (°C)	12	12	12	12	12	12
ΔT (°C)	18.9	6,5	6,5	6,5	30,9	10,9
U (kcal/h·m <sup>2</sup> ·°C)	0.42	1,23	0,63	0,51	0,26	0,42

### 2. Cálculo del espesor

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
1/h <sub>i</sub> + 1/h <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> ·°C/W)	0,2	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26
U (W)	1,43	0,48	0,48	0,48	0,30	0,48
K (W/m·°C)	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022
Espesor (m)	0,037	0,011	10,97	10,97	0,067	0,03
Espesor (mm)	37,56	10,97	10,97	10,97	67,03	39,321
Espesor comercial (mm)	40	20	20	20	70	40

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
1/h <sub>i</sub> + 1/h <sub>e</sub> (m <sup>2</sup> ·°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	0,011	0,011	0,011	0,067	0,03
Espesor (mm)	10,97	10,97	10,97	10,97	67,03	39,321
Espesor comercial (mm)	20	20	20	20	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.

### 3. 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/hm<sup>2</sup> °C)
- $A$  = superficie de la pared (m<sup>2</sup>)
- $\Delta t$  = 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	
$\Delta T$ (Cº)	29,9	17,5	23,7	26,8	41,9	21,9	
U(Kcal/hm <sup>2</sup> ºC)	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	
$Q = UxAx\Delta T$	450,47	449,19	395,64	394,7	873,32	1009,02	3524,71 Kcal/h

**SALAS DE LONCHEADO**

	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	
$\Delta T$ (Cº)	6,5	18,9	12,7	15,8	30,9	10,9	
U(Kcal/hm <sup>2</sup> 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

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO	
Tª Exterior(Cº)	18,5	18,5	24,7	27,8	42,9	22,9	
Tª Interior(Cº)	12	12	12	12	12	12	
(Cº)	6,5	6,5	12,7	15,8	30,9	10,9	
U(Kcal/hm <sup>2</sup> ºC)	1,23	1,23	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	600,02	146,41	147,46	442,03	251,88	2183,56 Kcal/h

Las pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo son: 7891.83 Kcal/h. Es decir 142052.94 kcal/ 18 horas, 9176,54 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)
- $C_p$  = calor específico del ovoproducto (kcal/kg K)
- $t_i$  = temperatura de entrada del producto (K)
- $t_e$  = temperatura de régimen (K)

### CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS

La cámara de materias primas tiene capacidad para albergar 6000 Kg de embutidos.

Datos:

$m=4000$  Kg                       $Q= 6000 \times 0,79 \times (4-1)= 14220$  Kcal  
 $cp= 0,79$  kcal/ Kg °C  
 $t_i= 4C^\circ$   
 $t_e= 1C^\circ$

### SALA DE LOMCHEADO Y ENVASADO

Temperatura de régimen=  $12C^\circ$

Al ser esta temperatura mayor que la temperatura de entrada del producto, no se tendrá en cuenta.

### 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 (m<sup>3</sup>)
- ρ = densidad del aire en condiciones (kg as/m<sup>3</sup>)
- h<sub>e</sub> = entalpía del aire exterior (Kcal/ kg as)
- h<sub>i</sub> = entalpía del aire interior (Kcal/ kg as)

#### CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS

Condiciones del interior de la cámara: 1C° y HR= 90%  
Condiciones del exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%  
Volumen de la cámara: 512,5 m<sup>3</sup>  
Número de renovaciones por día: 3

#### DIAGRAMA PSICROMÉTRICO

h<sub>i</sub>= 2 kcal/ kg a.s  
h<sub>e</sub>= 10 kcal/ kg a.s  
ρ= 1/volumen específico = 1/ 0,778 = 1,28  
kg a.s/ m<sup>3</sup>

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3 \times 512,5 \times (10 - 2) = 9677,7 \text{ kcal}$$

#### SALAS DE LONCHEADO

Condiciones del interior de la cámara: 12C° y HR= 90%  
Condiciones del exterior de la cámara: 20C° y HR= 50%  
Volúmen de la cámara 900 m<sup>3</sup>  
Número de renovaciones por día: 3

#### DIAGRAMA PSICROMÉTRICO

h<sub>i</sub>= 7,6 kcal/ kg a.s  
h<sub>e</sub>= 9,8 kcal/ kg a.s  
ρ= 1,22 kg a.s/ m<sup>3</sup>

$$Q = n \times V \times \rho \times (h_e - h_i) = 3 \times 900 \times (9,8 - 7,6) = 5940 \text{ kcal}$$

#### **IV. Pérdidas por calor cedido por el personal**

Donde:

$$Q = q \times i \times n$$

- 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 LONCHEADO:**  $Q = q \times i \times n = 216 \times 2 \times 8 = 2592 \text{ kcal}$

**CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS:**  $Q = q \times i \times n = 221,6 \times 1 \times 2 = 332,4 \text{ kcal}$

#### **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:

- o  $p$  = potencia total de iluminación (kW). Para conocer la potencia ocasionada por las luminarias, nos vamos al *Anejo Instalación eléctrica* del presente proyecto.
- o  $T$  = duración del funcionamiento de la iluminación (h/día).

La cámara permanece encendida mientras el operario se encuentra dentro. En la cámara de materias primas se estima que el operario permanece en estas salas 2 horas. En la sala de loncheado y envasado el operario permanece 8 horas durante la jornada laboral.

**CÁMARA DE MATERIAS PRIMAS (0,2KW):**  $Q = p \times T \times 860 = 0,2 \times 2 \times 860 = 258 \text{ kcal}$

**SALA DE LONCHEADO (0,4KW):**  $Q = p \times T \times 860 = 0,4 \times 8 \times 860 = 2064 \text{ kcal}$

#### **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):**  $Q = p \times T \times 860 = 0,6 \times 2 \times 860 = 774 \text{ kcal}$

**SALA DE LONCHEADO-ENVASADO (0,6KW):**

$Q = p \times T \times 860 = 0,6 \times 8 \times 860 = 3096 \text{ kcal}$

#### 4. NECESIDADES TOTALES:

El sumatorio correspondiente a las cargas frigoríficas de las diferentes cámaras por los diferentes elementos anteriormente calculados.

- Pérdidas de calor por transmisión por paredes, techo y suelo: 9176.52W
- Pérdidas por enfriamiento del producto: 16534W
- Pérdidas por renovación de aire: 29413,25W
- Pérdidas por calor cedido por el personal: 3400,46W
- Pérdidas por iluminación: 2700W
- Pérdidas de calor por potencia eléctrica instalada: 4500W

**TOTAL Q= 65723.75 W**, es decir 65,7kW

#### 5. 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.

### **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.

#### **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.

### **6. 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 CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub>.

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 CO<sub>2</sub> 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.

$$\text{TEWI} = \underbrace{(\text{PCA} \times \text{L} \times \text{n}) + (\text{PCA} \times \text{m} [1 - \alpha])}_{\text{EFECTO DIRECTO}} + \underbrace{(\text{n} \times \text{Ean} \times \beta)}_{\text{EFECTO INDIRECTO}}$$

Dónde:

- **PCA:** Potencial de calentamiento atmosférico, referido a CO<sub>2</sub>; (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)
- **Eanual:** Consumo energético, en kilovatio-hora por año;
- **β:** Cantidad de CO<sub>2</sub> producido por la generación de 1 kWh

### 6.1. 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

- **$\alpha$  recuperación:** 0,75
- **$E_{an}$** = 50 W x nº h/día x días/año= 50 W x 0,65 x 18 h/día x 365 días/año=213563,43
- **$\beta$** = 0,241 kgCO<sub>2</sub>/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-SALAS 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
- **$\alpha$  recuperación:** 0,75
- **$E_{an}$** = 200,03W x nº h/día x días/año= 200,03W x 0,65 x 18 h/día x 365 días/año= 854253,73
- **$\beta$** = 0,241 kgCO<sub>2</sub>/kWh

$$\text{TEWI}_{R-513A} = (631,4 \times 0,1 \times 15) + (631,4 \times 3,35 [1 - 0,75]) + (15 \times 7473,37 \times 0,241) \\ = 3089369,54 \text{ kCO}_2 \times 2$$

**TEWI TOTAL= 6952246,79 kg de CO<sub>2</sub>**

La contribución total al calentamiento atmosférico producido por los sistemas de refrigeración en las distintas salas corresponde 6952246,79 kg de CO<sub>2</sub>.

## 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"		
<b>Comprobación de pérdidas de carga:</b>			
Pérdida de presión:	-8	Pérdida de temperatura:	1,2
Temperatura de aspiración:	1,2	Temperatura de vapor saturado:	-5,9
<b>Comprobación de pérdida de potencia</b>			
Pérdida de capacidad del compresor:	4%	%Pérdidas de frío:	1%
<b>Comprobación de arrastre de aceite</b>			
Velocidad del refrigerante:	11,7 m/s	Velocidad mínima de arrastre:	2,9 m/s
<b>Comprobación de condensaciones</b>			
Temperatura superficial:	15,4°C	Temperatura de rocío:	6°C

TUBERÍA DE LÍQUIDO			
Diámetro nominal	5/16"		
<b>Comprobación de pérdidas de carga:</b>			
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
<b>Comprobación de pérdida de potencia</b>			
Ganancia o pérdida de frío	1%		
<b>Comprobación de condensaciones</b>			
Temperatura superficial:	49,2°C	Temperatura de rocío:	6°C
<b>Cálculo de carga</b>			
Carga de refrigerante	0,32 kg		

TUBERÍA DE DESCARGA			
Diámetro nominal	1/2"		
<b>Comprobación de pérdidas de carga:</b>			
Pérdida de presión	-30	Temperatura de vapor saturado	53,6
<b>Comprobación de arrastre de aceite</b>			
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	Peso 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	19266 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<sup>a</sup>.



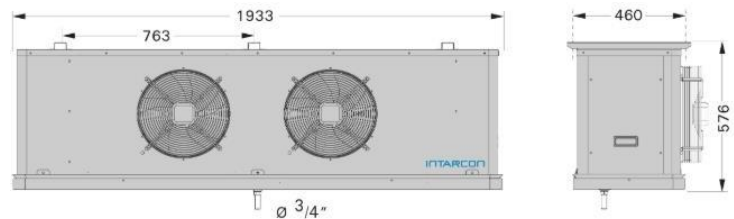
Prestaciones			
Potencia frigorífica	6558 W	Potencia frigorífica sensible	4146W
Caudal de aire	4700 m <sup>3</sup> /h	Caudal de agua condensada	3,05 l/h
Temp. De salida del aire	-1,7°C	Humedad relativa de salida	96%
Flujo másico de refrigerante	0,048 kg/s		

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 <sup>2</sup>
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-2086	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-2086	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.

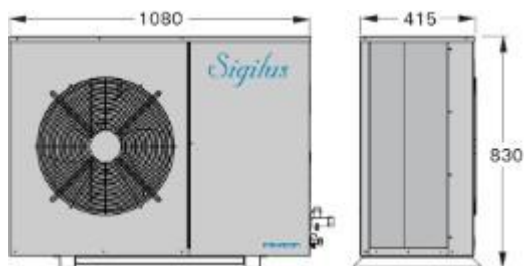
Unidad condensadora para refrigeración a temperatura positiva, en construcción silenciosa, con compresor hermético alternativo con condensador axial.



Prestaciones			
Potencia frigorífica	6364W	Potencia absorbida:	2,61 kW
Intensidad nominal	4,7 A	Intensidad máxima:	16 A
Caudal de aire condensador	3348 m <sup>3</sup> /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 S DE ENVASADO:**

Datos:

<b>Ciclo Frigorífico R-513 A</b>	
Refrigerante:	R-513A
Temperatura de condensación:	53,80°C
Temperatura de evaporación:	6°C
Potencia Frigorífica:	3,12 kW
<b>Caudal másico de refrigerante:</b>	<b>0,026 Kg/s</b>

<b>Selección de diámetros</b>	
Tubería de líquido:	1/4"
Tubería de aspiración:	5/8"
Tubería de descarga:	1/2"

<b>TUBERÍA DE ASPIRACIÓN- TUBERÍA DE GAS</b>			
Diámetro nominal	5/8"		
<b>Comprobación de pérdidas de carga:</b>			
Pérdida de presión:	-10	Pérdida de temperatura:	0,8
Temperatura de aspiración:	11,8	Temperatura de vapor saturado:	5,3
<b>Comprobación de pérdida de potencia</b>			
Pérdida de capacidad del compresor:	3%	%Pérdidas de frío:	1%
<b>Comprobación de arrastre de aceite</b>			
Velocidad del refrigerante:	8,6 m/s	Velocidad mínima de arrastre:	2,0 m/s
<b>Comprobación de condensaciones</b>			
Temperatura superficial:	18°C	Temperatura de rocío:	6°C

<b>TUBERIA DE LIQUIDO</b>			
Diámetro nominal	1/4"		
<b>Comprobación de pérdidas de carga:</b>			
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
<b>Comprobación de pérdida de potencia</b>			
Ganancia o pérdida de frío	2%		
<b>Comprobación de condensaciones</b>			
Temperatura superficial:	48,6°C	Temperatura de rocío:	6°C
<b>Cálculo de carga</b>			
Carga de refrigerante	0,19 kg		

<b>TUBERÍA DE DESCARGA</b>			
Diámetro nominal	1/2"		
<b>Comprobación de pérdidas de carga:</b>			
Pérdida de presión	-9	Temperatura de vapor saturado	53,6
<b>Comprobación de arrastre de aceite</b>			
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 <sup>2</sup>
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.

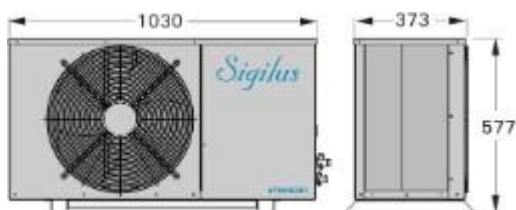
Unidad condensadora para refrigeración a temperatura positiva, en construcción silenciosa, con compresor hermético alternativo con condensador axial.



Prestaciones			
Potencia frigorífica	3236 W	Potencia absorbida:	1,18 kW
Intensidad nominal	6,4 A	Intensidad máxima:	9 A
Caudal de aire condensador	1700 m³/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
Coficiente 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		



**8. INSTALACIÓN FRIGORÍFICA DE LA CAMARA DE ATEMPERADO DE CURADOS****CÁLCULO DEL AISLAMIENTO**

Temperaturas exteriores derivadas del cálculo de la cámara

Orientación	Tec de cálculo (°C)
Pared Norte	17,64
Pared Sur	29,4
Pared Este	23,52
Pared Oeste	26,46
Techo	41,4
Suelo	22.2

	PARED NORTE	PARED SUR	PARED ESTE	PARED OESTE	TECHO	SUELO
$1/h_i + 1/h_e$ ( $m^2 \cdot ^\circ C/W$ )	0,22	0,22	0,17	0,17	0,09	0,34
U (W)	0,18	0,14	0,16	0,15	0,11	0,17
K (W/m $\cdot$ °C)	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
Espesor (m)	0,12	0,16	0,14	0,15	0,2	0,13
Espesor (mm)	120	160	140	150	200	130
Espesor comercial (mm)	120	160	140	150	200	130



## Calculo necesidades frigoríficas

Parámetro de cálculo (W)	
Q1	2032,19
Q2	322,6
Q3	2026
Q4	1105
Q5	0
Q6	29,8
Q7	1131.5
Q8	6788.9

- Q1: pérdidas por transmisión  
 Q2: pérdidas por enfriamiento  
 Q3: pérdidas por renovación de aire  
 Q4: pérdidas por calor desprendido por ventiladores  
 Q5: pérdidas por calor desprendido por personal  
 Q6: pérdidas por iluminación

Por tanto las necesidades de frio totales en la cámara son de 6,8 kW, teniéndose en cuenta los siguientes condicionantes:

- Se pretende almacenar la cantidad correspondiente a la producción diaria en el periodo de mayor producción, es decir, 5400 kg de producto terminado durante un periodo de 16 horas.
- Se tiene en cuenta que las renovaciones técnicas son iguales a 0 mientras se producirán aproximadamente 3 renovaciones de aire equivalentes. Cabe destacar que se instalarán lamas que ejerzan de barreras antivapor en la puerta.
- Se considera que el tiempo de funcionamiento de las luminarias en una jornada de trabajo será como máximo de 1 hora al contar la cámara con sensores que permitan la activación y desactivación del sistema de iluminación en función de la detección de personas en su interior.

### DESCRIPCIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CICLO

En este apartado se lleva a cabo la descripción de las propiedades del ciclo que se corresponden con la cámara, utilizando el refrigerante R717.

Se decide que el ciclo a diseñar será de compresión múltiple (ya que se pretende alcanzar una temperatura en la cámara de  $-15^{\circ}\text{C}$  (en el punto más desfavorable de la misma). Por tanto el ciclo frigorífico será un ciclo de compresión doble directa el cual contara con enfriador intermedio de inyección total.

La razón por la cual se ha decidido establecer ciclos frigoríficos diferentes, con sus

correspondientes elementos (compresores, condensadores, evaporadores..) es el garantizar que, en caso de que se produjera un problema en alguno de los elementos de la instalación de frío, este problema solo afectaría al ciclo correspondiente, garantizando el funcionamiento del resto de las instalaciones de frío, ya que, en caso contrario, un fallo podría provocar la caída de todo el sistema y por tanto el daño sería mucho mayor para una industria cuyos beneficios se basan principalmente en el funcionamiento del sistema de frío. Por tanto se ha tomado esta decisión a pesar de resultar la instalación más cara.

Para definir los ciclos se establece lo siguiente:

- Un subenfriamiento de 10°C y un sobrecalentamiento de 5°C.
- La temperatura de condensación se calcula de la siguiente manera a partir de datos tabulados relativos a la localidad en la que se sitúa la industria:

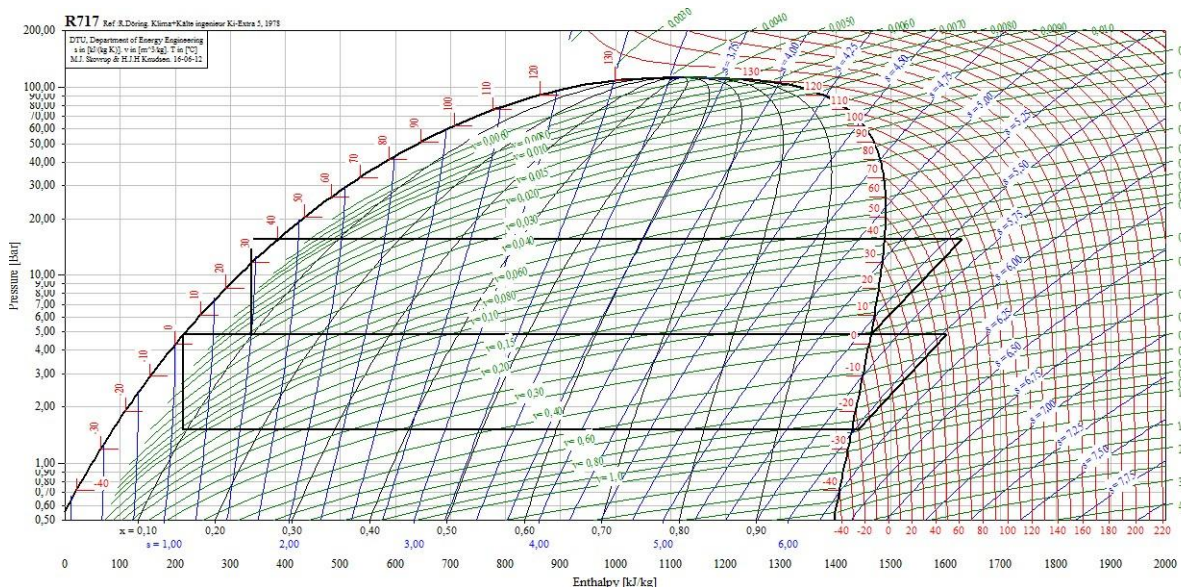
$$T^a \text{ condensación} = t_{bh} + \text{Aproximación torre} + \Delta T^a \text{ cond. agua} = 39^\circ\text{C}$$

Dónde:

- $T_{bh}$  = Temperatura de bulbo húmedo de la zona
- Aproximación torre = Se corresponde con 3-4°C
- $\Delta T^a$  condensación agua = Aproximadamente unos 6°C.

a) Ciclo de frío de la cámara de atemperamiento

Como ya se ha calculado anteriormente la potencia necesaria del ciclo es de 6,8 kW.A continuación se muestra el diagrama p-h del ciclo



. Diagrama p-h del ciclo frigorífico que alimenta a los túneles y la cámara de atemperamiento.

Cycle info [Two stage, open intercooler]. Refrigerant: R717

Select cycle number:

Low stage:		High stage:	
Evaporating temperature [°C]:	-25,00	Condensing temperature [°C]:	40,00
Superheat [K]:	5,00	Subcooling [K]:	10,00
Dp evaporator [bar]:	0,00	Dp condenser [bar]:	0,00
Dp suction line [bar]:	0,00	Dp liquid line [bar]:	0,00
Dp discharge line [bar]:	0,00	Dp suction line [bar]:	0,00
Isentropic efficiency [0-1]:	1,00	Dp discharge line [bar]:	0,00
		Isentropic efficiency [0-1]:	1,00

Calculated:		Dimensioning:		Intermediate pressure [bar]: 4,85 Intermediate temperature [°C]: 3,32	
Qe [kJ/kg]:	1226,208	Qe [kW]:	6,800		
Qc [kJ/kg]:	1291,080	Qc [kW]:	8,820		
COP:	3,37	m low [kg/s]:	0,00554555		
W low stage [kJ/kg]:	159,708	V low [m <sup>3</sup> /h]:	15,7441		
W high stage [kJ/kg]:	166,006	W low [kW]:	0,886		
(m high)/(m low):	1,2318	Q loss low [kW]:	0,000		
Pressure ratio low [-]:	3,204	m high [kg/s]:	0,00683126		
Pressure ratio high [-]:	3,204	V high [m <sup>3</sup> /h]:	6,3273		
		W high [kW]:	1,134		
		Q loss high [kW]:	0,000		

Volumetric efficiency  
 Low stage:  Displacement [m<sup>3</sup>/h]: 0  
 High stage:  Displacement [m<sup>3</sup>/h]: 0

. Datos del ciclo frigorífico de los túneles y las cámaras de atemperamiento.

También se muestran los valores del ciclo de cada uno de los puntos representados.

Values at points 1-12,15 for the selected two stage cycle with open intercooler

Point	T [°C]	P [bar]	v [m <sup>3</sup> /kg]	h [kJ/kg]	s [kJ/(kg K)]
1	-20,000	1,515	0,788623	1441,390	6,0253
2	58,072	4,854	0,321784	1601,098	6,0253
3	58,072	4,854	0,321784	1601,098	6,0253
4	3,319	4,854	N/A	215,182	N/A
5	-25,000	1,515	N/A	215,182	N/A
6	-20,000	1,515	0,788617	1441,390	6,0253
7	3,319	4,854	0,257287	1464,111	5,5724
8	86,903	15,549	0,103828	1630,117	5,5724
9	86,903	15,549	0,103828	1630,117	5,5724

#### 4. DEFINICION DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN DE FRIO

En este apartado se establece la elección de los equipos característicos del sistema de frío, es decir, condensador, evaporador y compresores. Para ello se deben tener en cuenta los cálculos realizados en apartados anteriores.

### Evaporador

Se encontrara un evaporador en cada uno de los puntos de suministración de frio, es decir:

- Un evaporador en la cámara de atemperamiento

Se decide que el evaporadore será tipo fan-coil con las siguientes características:

- Tubos de Inoxidable.
- Aletas de aluminio natural
- Cubierta de acero inoxidable.
- Deshielos eléctrico
- Bandeja calefaccionada.
- Ventiladores de alta presión.
- Resistencia en el ventilador.
- Anclaje de acero inoxidable al cerramiento de la cámara.

El evaporador adquirido cuenta con una potencia de 1,9 KW a baja temperatura. Se instalaran en paralelo tantos evaporadores como sean necesarios en la cámara hasta suplir las necesidades de potencia de cada una de ellas.

En la imagen 10 se muestra el tipo de evaporador escogido.



. Ejemplo del evaporador escogido.

### *Condensador*

Se decide escoger, tal y como se ha mencionado en apartados anteriores, un condensador de tipo evaporativo.

Hay presente un condensador por cada ciclo diseñado. Los condensadores se encontraran ubicados en la parte externa de la industria tal y como se muestra en el plano correspondiente.

En la imagen se muestra un ejemplo del condensador tipo escogido.



Por tanto se escoge para cada ciclo el condensador que cumpla con las necesidades de potencia de disipación de calor calculadas anteriormente.

### *Compresores*

Los compresores se dimensionan conforme a las necesidades de potencia para cada ciclo calculadas en apartados anteriores.

Se escoge una serie de compresores cuyas características son las que se muestran en la imagen y que están específicamente diseñados para trabajar con refrigerantes a bajas temperaturas.



Los compresores se encuentran dispuestos en el cuarto de compresores.

#### *Válvulas reguladoras de presión*

Como ya se ha calculado en apartados anteriores cada cámara cuenta con una válvula reguladora de presión. Las válvulas escogidas son válvulas tipo constituidas por PVC y acero inoxidable como la que se muestra en la imagen.



. Válvula tipo reguladora de presión.

# **DOCUMENTO I: MEMORIA**

## **Anejo 11.Instalación de aire comprimido**

## ÍNDICE DE AIRE COMPRIMIDO

1.	Introducción .....	1
2.	Cálculos justificativos .....	1
2.2.	Compresor .....	1
2.3.	Depósito acumulador .....	2
2.4.	Tubería principal .....	2
3.	Descripción de la instalación .....	5
3.1.	Esquema de la instalación .....	5
3.2.	Compresor .....	6
3.3.	Deposito acumulador .....	6
3.4.	Resto de accesorios .....	7
3.5.	Red de distribución .....	8
3.6.	Tratamiento final del aceite .....	8



# INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

## 1. Introducción

Las necesidades de aire comprimido dentro de la fábrica de jamones curados del presente proyecto se limitan a la unidad atadora-grapadora, embaladora, formadora de cajas y cerradora de cajas.

Los cálculos se limitan por tanto a las unidades nombradas anteriormente así como a las diferentes tomas que se distribuirán a lo largo de la sala de envasado y etiquetado. El grupo principal de la instalación productora de aire lo componen el compresor y el depósito acumulador. Ambos irán colocados en el cuarto de máquinas.

La normativa vigente hace referencia al reglamento de equipos de Presión, aprobado por el Real Decreto 2060/2008 y publicado el 5 de febrero de 2009.

## 2. Cálculos justificativos

### 2.1. Consumo específico

Se llama consumo específico de una herramienta o equipo, al consumo de aire requerido para servicio continuo a la presión de trabajo dada por el fabricante.

Se expresa en  $\text{m}^3/\text{min}$

### 2.2. Compresor

Por tratarse de una instalación con un reducido número de máquinas de consumo, para evaluar la capacidad del compresor, no se tendrán en cuenta ni el coeficiente de utilización ni el coeficiente de simultaneidad.

Añadiremos un 10% de consumo de aire, sobre los previstos, para compensar la fuga de aire en el sistema y un 20% para futuras.

Capacidad del compresor:

guillotina	200 $\text{dm}^3/\text{min}$
moldeadora	300 $\text{dm}^3/\text{min}$
Tomas aire salas loncheado	200 $\text{dm}^3/\text{min}$
10% perdidas por fugas	80 $\text{dm}^3/\text{min}$
30% futuras ampliaciones	260 $\text{dm}^3/\text{min}$
<b>TOTAL</b>	<b>1040 <math>\text{dm}^3/\text{min}</math></b>

**Es decir, el compresor debe cubrir como mínimo: 1,04  $\text{m}^3/\text{min}$  a una presión de trabajo de 7 bar.**

Adoptaremos un compresor de tornillo con arranque estrella-triángulo modelo Mistral 10-A.

Modelo	cv	Db (A)	Vol/Ph/Hz	Lt/m	m <sup>3</sup> /h	CFM	Bar	PSI	Kg.	mm.
MISTRAL 10-A	10	65	400-690/3/50	1337	80.2	47,2	8	116	238	1060X690X1050

Tabla 1. Características modelo de compresor empleado

### 2.3. Depósito acumulador

El volumen del depósito de aire se obtiene mediante la ecuación:

$$V = k \cdot Q$$

Siendo:

V= volumen del depósito en m<sup>3</sup>

K= Constante que varía entre 0,2 y 0,5

Q = caudal del compresor en m<sup>3</sup>/min

$$V = 0,30 \cdot 1,34 = 0,402 \text{ m}^3$$

Adoptaremos un depósito vertical de 0,5 m<sup>3</sup> de capacidad

### 2.4. Tubería principal

La mejor forma de calcular las tuberías, es utilizar los ábacos que elaboran los propios fabricantes de compresores y que, de forma rápida, permiten la sección necesaria.

En primer lugar, se calcula el diámetro necesario teniendo en cuenta la longitud de la tubería, el consumo de aire en toda la instalación, la presión de trabajo y la caída de presión de la red.

A continuación, se calculan las pérdidas de carga suplementarias que ocasionan los diferentes dispositivos y accesorios de la instalación, expresados en metros equivalentes de tubería recta.

Esta longitud, se suma a la anterior y se vuelve a efectuar el cálculo sobre el ábaco obteniendo el diámetro definitivo

*PASO 1. Determinación del diámetro provisional recurriendo al nomograma*

Longitud del tubo principal= 25 m

Caudal (m<sup>3</sup>/h) = 80,4

Pérdida de presión = 0,1 bar

Presión de funcionamiento = 8 bar

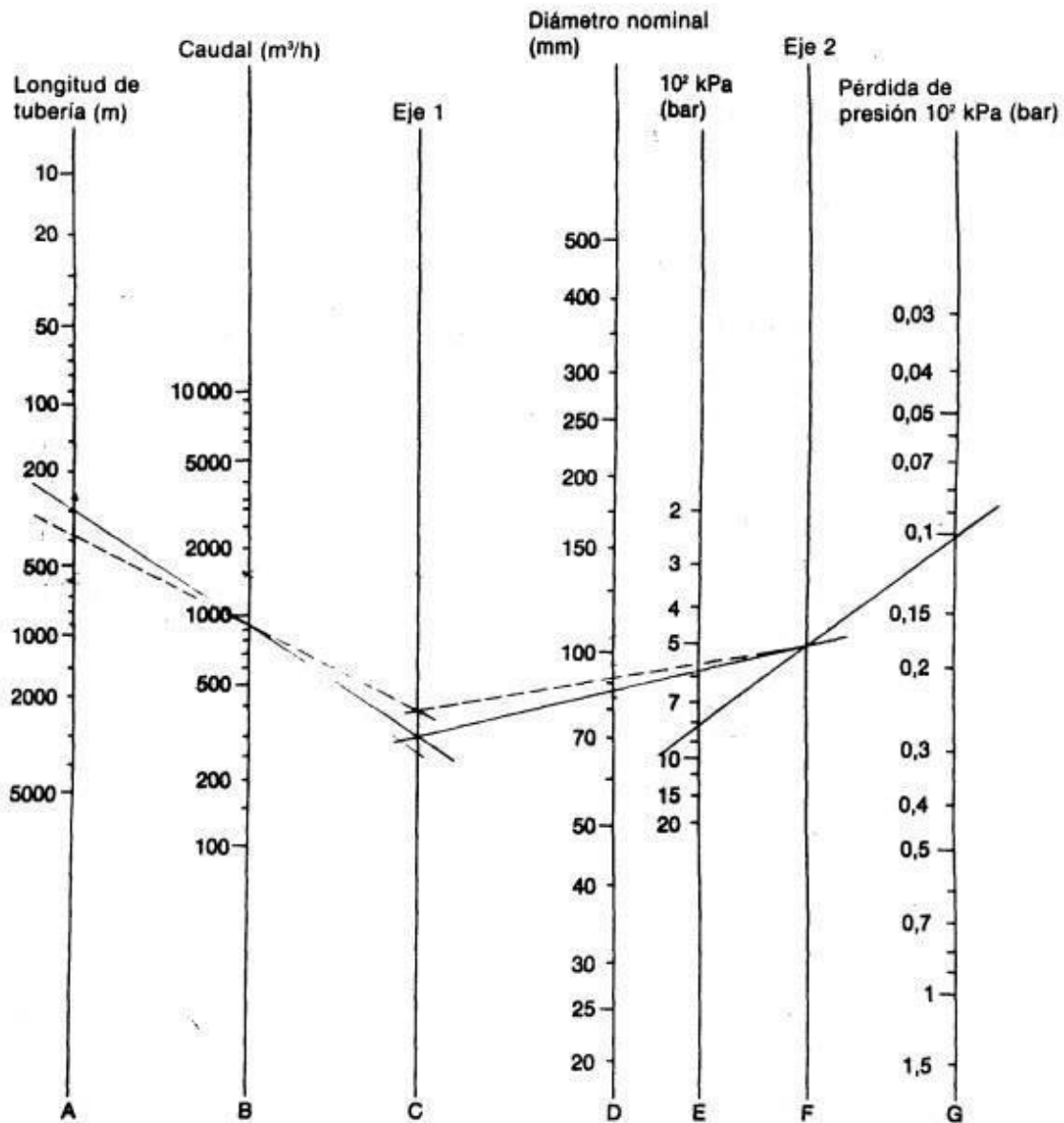


Figura 1. Monograma cálculo del caudal de aire comprimido

PASO 2. Determinación de las longitudes equivalente de las resistencias

Codo normal (09°)= 1,01 x 15 =	15,5 m
Piezas en T = 4,1 X 3 =	12,9 m
Válvulas de paso = 10,8 x 4 =	43,2 m
Tubería principal =	52 m
<b>TOTAL</b>	<b>123,25 m</b>

PASO 3. Determinación del diámetro definitivo recurriendo al monograma

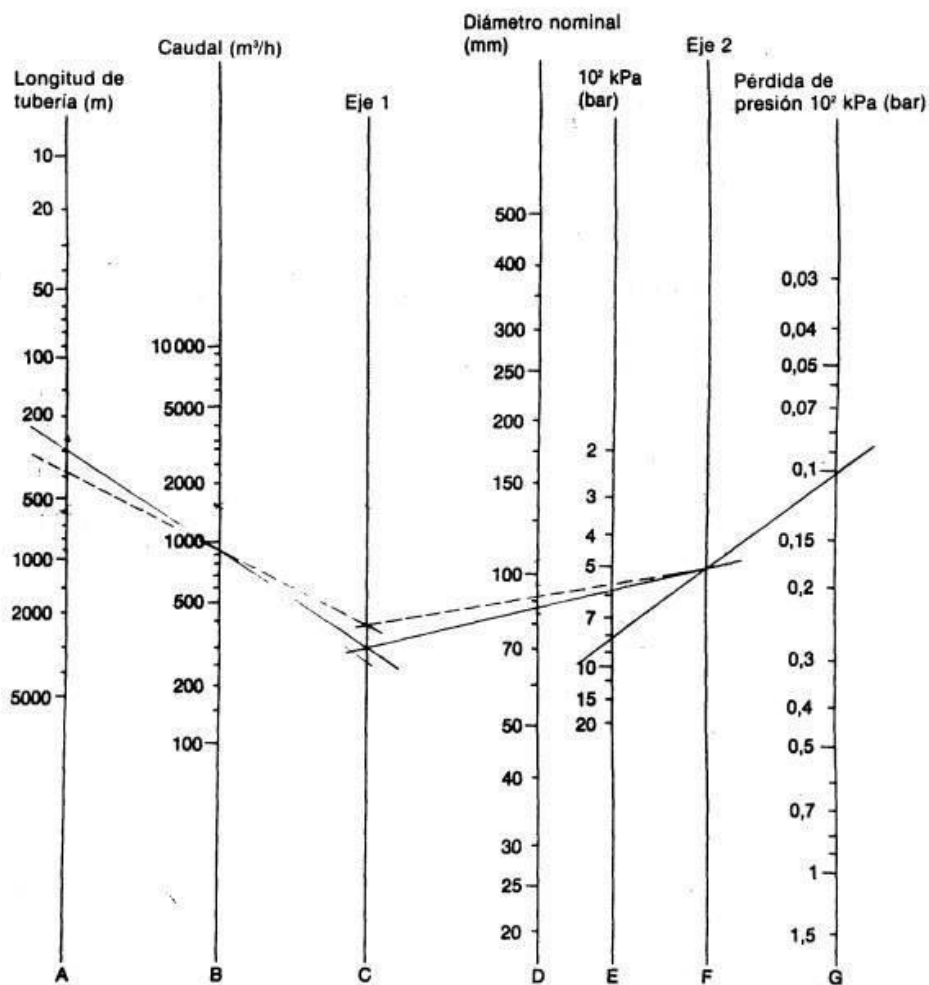


Figura 2. Monograma cálculo del caudal de aire comprimido

Diámetro definitivo tubería: 30 mm

Por uniformidad de medidas en la mayoría de fabricantes tomaremos un diámetro de 32 mm (1 ¼ pulgadas)

### **3. Descripción de la instalación**

La red de aire comprimido hay que diseñarla con base a la arquitectura y las actividades que se desarrollan dentro del edificio industria, y de los requerimientos de aire.

Procurar que las instalaciones de tuberías de aire sean lo más recta posible y elegir los tramos más cortos con el fin de disminuir la longitud de tubería, codos, t's, y los cambios de secciones que aumenten la pérdida de presión en el sistema.

La instalación de tubería siempre debe ir aérea, Pueden ir sujetas a paredes y techos, con el fin de facilitar la labor de instalación de accesorios, puntos de drenaje, futuras ampliaciones, fácil inspección u accesibilidad para su mantenimiento. En nuestro caso, las tuberías irán por la pared, salvo casos concretos en los que tengan que ir por el techo.

Para evitar posibles accidentes y riesgos eléctricos la instalación de tubería de aire comprimido no irá cerca del cableado.

Antes de realizar salidas o tomas de aire comprimido en la red se debe comprobar que los diámetros de la tubería con suficientes, para una cantidad adicional de aire.

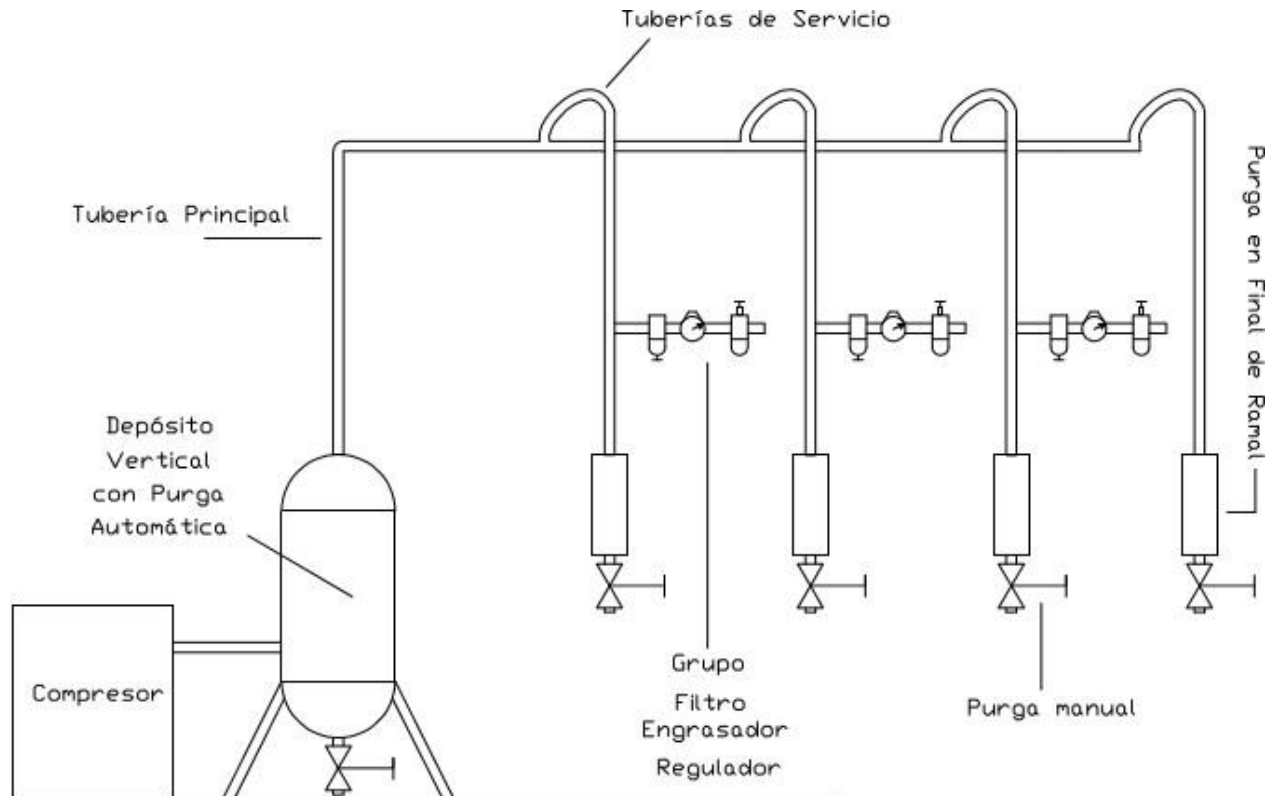
En la tubería principal hay que poner un buen diámetro para evitar problemas a la hora de ampliación de la red. La pendiente de la tubería principal deberá tener una leve inclinación será del 1% en la dirección del flujo de aire, para ubicar sitios de evacuación de condensados.

Para evitar detener el suministro de aire comprimido en la red se hagan reparaciones de fugas, nuevas instalaciones y operaciones de mantenimiento instalaremos llaves de paso frecuentemente en la red.

Las tomas de aire para las bajantes o tuberías de servicio no deben de hacerse nunca en la parte inferior de la tubería sino en la parte superior, para evitar que el agua condensada que circula por defecto de la gravedad pueda ser recogida y llevada a distintos equipos neumáticos conectados a la red. Debe ponerse un grifo de purga al final. Las acometidas a la red se deberán ajustar siempre por la parte superior de la tubería y formando un ángulo de 180° de forma que se minimice la posibilidad de que el agua sea arrastrada por el aire hacia el punto de consumo.

#### **3.1. Esquema de la instalación**

Los elementos que componen la instalación quedan perfectamente reflejados en el



esquema de distribución de la figura:

Figura 2: esquema de instalación de calefacción

### 3.2. Compresor

Por tratarse de una actividad alimentaria, se exige el uso del aire comprimido lo más limpio y seco posible, por ello, se proyecta un “compresor rotativo de tornillo de arranque estrella-triángulo” que ofrece las siguientes ventajas sobre el resto:

- Mínimo ruido producido (65 dB) a 1m de la máquina

- Uniformidad del caudal suministrado

- Reducción drástica de aceite arrastrado por el aire

El compresor, excepto en casos especiales, no debe arrancar más de 10 veces por hora.

### 3.3. Deposito acumulador

El depósito acumulador, se ubica directamente detrás del compresor y cumple diversas funciones en la red de abastecimiento:

En el caso de fallar el fluido eléctrico o bien, al objeto de evitar los arranques frecuentes del motor del compresor. Por lo tanto, deberá acumular la cantidad de aire a presión suficiente, para mantener durante un tiempo en marcha los diferentes equipos neumáticos de la red.

Sirven para equilibrar las fluctuaciones de presión dentro de la red, con el fin de garantizar a todos los consumidores una presión de trabajo lo más uniforme posible.

Contribuir a la refrigeración del aire comprimido y, separar el agua de condensación producida mediante una llave de purga colocada en el fondo del depósito.

El tamaño del depósito dependerá de la capacidad del compresor y del consumo general. Se ha calculado con una cierta generosidad ya que, con un depósito mayor, el compresor funcionará con menor frecuencia.

### 3.4. Resto de accesorios

En las bajantes de acometidas, y antes a la toma del equipo neumático, hay que instalar un equipo de mantenimiento compuesto por; filtro, regulador de presión y lubricador.

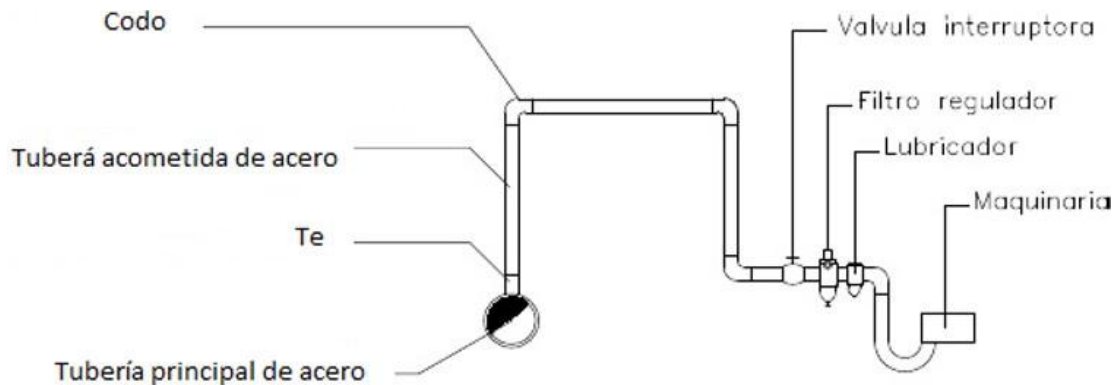


Figura 3. Esquema de mantenimiento

Los accesorios de seguridad que regulan la presión del circuito de aire comprimido instalados en el depósito de acumulación son:

#### Presostato

Detector que va programado a la presión de trabajo de forma que cierra o acciona al grupo compresor, dependiendo de la presión en el depósito.

#### Válvula de seguridad

Si la presión se hace excesiva, y no se dispara el presostato, la válvula de escape se abre y descarga la presión hasta el límite previsto.

Será capaz de desalojar, como mínimo, el caudal por el compresor.

### 3.5. Red de distribución

Comprende todas las tuberías que, partiendo del depósito acumulador, conducen el aire a presión hasta los puntos de toma para los equipos consumidores individuales.

Tubería principal

Tubería secundaria

Tubería de servicio

Desde el depósito, se crea una Tubería Principal, de mayor diámetro que discurre por la parte alta de la nave, canaliza la totalidad del caudal de aire y llevara una pendiente del 1% en el sentido de circulación del aire.

De la red principal se toman las derivaciones o Tuberías Secundarias que ramifican por las diferentes zonas de trabajo y de las que salen las tuberías de servicio. Se conectarán siempre dirigiéndolas hacia arriba. La curvatura interior ha de tener un radio mínimo de dos veces el diámetro exterior de la tubería.

Ambas tuberías son de acero y se unen entre si mediante racores de diferentes tipo.

Como en cualquier otra conducción de fluidos, debe evitarse en lo posible los cambios bruscos en la sección de la tubería, codos cerrados y cualquier elemento que contribuya en exceso a aumentar la caída de presión.

Tanto en la red principal como en las secundarias, la velocidad de circulación del aire será inferior a 8m/s, procurando no alcanzar el valor límite.

La Tubería de Servicio o bajantes, alimentan a las herramientas o equipos neumáticos en el punto de manipulación.

Llevan los acoplamientos de cierre rápido e incluyen las mangueras de aire, así como los grupos de filtro-regulador engrasador.

La velocidad máxima del aire será de 15 m/s

No se colocarán más de dos o tres acoplamientos rápidos en las tuberías de servicio y se colocarán tuberías de servicio superiores a 1/2" de diámetros, ya que si no pueden cegarse si el aire está sucio.

La caída de presión en toda la red hasta los dispositivos de consumo, no debe superar en lo posible el valor del 2% de la presión de trabajo.

### 3.6. Tratamiento final del aceite

En una instalación convencional como la descrita, es preciso someter el aire a un tratamiento final que lo haga apto para su utilización, para ello, y ya

formando parte de la máquina neumática, se instalan en la entrada a las mismas, grupos denominados "unidades de mantenimiento" que constan de tres elementos que realizan las siguientes funciones:



En primer lugar se instala el elemento de filtraje cuya misión es la de liberar el aire de impurezas y del agua en suspensión, cuya evacuación se efectúa a través de un purgador.

En el centro del grupo de monta el regulador de presión cuyo objetivo es mantener una presión de trabajo contante a la salida, pero inferior a la presión de entrada o de la red. Sobre este mismo componente se instala un manómetro que indica en todo momento el nivel de la presión regulada.

El tercer elemento que es optativo dependiendo de las funciones a desempeñar por los actuadores, es un lubricante de aire y suministra aceite limpio y funciona según el efecto Venturi.

En la instalación que nos ocupa es obligado el aire no lubricado, por lo que no instalaremos este tercer elemento.

# **DOCUMENTO I. MEMORIA**

## **Anejo 12. Programación para la ejecución**

## ÍNDICE ANEJO 12. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

1. Objeto .....	1
2. Caracterización de las obras .....	1
3. Organización de las obras .....	2
3.1. Tiempos early y last .....	3
3.2. Cálculo de holguras y determinación del camino crítico .....	4
3.3. Diagrama Gantt .....	7
3.4. Grafo Pert .....	8
4. Conclusiones .....	9

## Anejo 12. Programación para la ejecución

### 1. Objeto

En el presente anejo, se expone el programa para la ejecución de las obras de la industria de jamones blancos curados que se desea construir. Dicha programación se comete con el fin de conocer el tiempo en el que se llevará a cabo la ejecución de las obras, las instalaciones y la puesta en marcha de la futura industria.

Para establecer el plan para la ejecución de las obras, el proyecto se divide en una serie de tareas a las que se les asigna un tiempo de ejecución, calculado en base a la mano de obra, la maquinaria utilizada y las características de cada actividad. De esta forma se pretenden organizar las obras, para que el proyecto termine de manera puntual. Se trata también de orientar al contratista en cuanto a la necesidad de acopio de materiales y movilización de equipo humano, de maquinaria y de equipos auxiliares, y al promotor de la disponibilidad de recursos monetarios con los que debe contar en cada fase de ejecución.

El contratista podrá elaborar un programa de trabajos para adaptar la ejecución de las obras e instalaciones a sus medios y manera de trabajar, siempre y cuando no se supere la duración total estimada en el plan de obra, y no suponga un incremento de los riesgos laborales ni del coste.

Mediante la elaboración de un Diagrama Gantt y Grafo Pert con el programa Project Libre se muestra, de manera gráfica, el cronograma de ejecución del proyecto.

### 2. Caracterización de las obras

A continuación, se muestran las tareas que se han identificado para la ejecución de las obras:

1. Consecución de permisos, autorizaciones y licencias □ A
2. Replanteo de las obras □ B
3. Acondicionamiento del terreno □ C
4. Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra □ D
5. Estructuras □ E
6. Cubiertas □ F
7. Cerramientos: Fachadas y particiones □ G
8. Instalaciones □ H
9. Aislamientos e impermeabilizaciones □ I
10. Revestimientos y acabados □ J
11. Solados y alicatados □ K
12. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares □ L
13. Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento □ M
14. Urbanización interior de la parcela □ N
15. Verificación de la obra □ Ñ

16. Recepción definitiva de la obra  O

### 3. Organización de las obras

En la siguiente *Tabla 1* se presentan las diferentes actividades, con sus fechas de comienzo y final, su duración en días y precedencias.

La duración de cada una de las actividades (duración Pert) se asigna mediante el empleo de tres estimaciones: una estimación optimista (a) , definida como el tiempo mínimo en que podría ejecutarse la actividad si todo fuese extraordinariamente bien, sin contratiempo durante la fase de ejecución; una estimación más probable (m), que especifica el tiempo que normalmente se emplearía en ejecutar la actividad, cuando las circunstancias no son excesivamente favorables ni excesivamente desfavorables; y una estimación pesimista (b), definida como el tiempo máximo durante el cual podría ejecutarse la actividad si todas las circunstancias fueran totalmente desfavorables, produciéndose toda clase de contratiempos.

La duración Pert de las actividades de obra se establece mediante la siguiente expresión:

$$\text{Duración Pert} = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Para las fechas se ha tenido en cuenta el calendario de festivos nacional y de la Comunidad Autónoma de Castilla y León; y la duración de la jornada laboral, de 8 horas, de lunes a viernes.

*Tabla 1. Tareas de la ejecución junto con su tiempo de duración, fecha de inicio y fin y su actividad predecesora.*

Designación	Nombre de tareas	Duración	Inicio	Fin	Predecesora
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	40	03/10/2022	23/11/2022	-
B	Replanteo de las obras	2	23/11/2022	25/11/2022	A
C	Acondicionamiento del terreno	10	25/11/2022	09/12/2022	B
D	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	27	09/12/2022	17/01/2023	C
E	Estructuras	20	17/01/2023	14/02/2023	D
F	Cubiertas	5	14/02/2023	21/02/2023	E
G	Cerramientos: Fachadas y particiones	30	21/02/2023	04/04/2023	F
H	Instalaciones	20	04/04/2023	02/05/2023	G

I	Aislamientos e impermeabilizaciones	5	02/05/2022	09/05/2023	H
J	Revestimientos y acabados	10	09/05/2023	23/05/2023	I
K	Solados y alicatados	10	23/05/2023	06/06/2023	J
L	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	15	06/06/2023	27/06/2023	K
M	Mobiliario, maquinaria, señalización y equipamiento	12	06/06/2023	24/06/2023	K
N	Urbanización interior de la parcela	5	27/06/2023	04/07/2023	L, M
Ñ	Verificación de la obra	1	04/07/2023	05/07/2023	N
O	Recepción definitiva de la obra	1	05/07/2023	06/07/2023	Ñ

### 3.1. Tiempos *early* y *last*

En la *Tabla 2* que se muestra a continuación, se exponen los diferentes tiempos calculados a partir de la duración establecida (duración Pert) para cada actividad de obra, designados como tiempo *early* y tiempo *last*.

- El tiempo *early* (más temprano posible) es el tiempo mínimo necesario para finalizar el proyecto (Duración del Proyecto). El tiempo *early* del suceso "j" se calcula sumando a los tiempo *early* de los sucesos en los que nacen las actividades que finalizan dicho suceso "j", la duración de dichas actividades, eligiendo seguidamente entre todas las sumas de la mayor. Para su cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$t_i = \text{máx}[t_i + t_{ij}], \forall_i$$

- El tiempo *last* (más tarde permisible): Es el tiempo más tarde permisible para finalizar el proyecto. El tiempo *last* de un suceso "i" trata de medir lo más tarde que podemos llegar ese suceso de manera que la duración del proyecto (medida por el tiempo *early* del suceso final) no retrase en ninguna unidad de tiempo.

Para cierto suceso "i" se obtiene restando a los tiempos *last* de los sucesos en los que finalizan las actividades que nacen en dicho suceso "i" la duración de dichas actividades eligiendo seguidamente entre todas las diferencias la menor. Para su cálculo se emplea la siguiente expresión:

$$t_i^* = \text{mín}[t_j^* - t_{ij}], \forall_j$$

Tabla 2. Tiempos de las actividades de obra

Designación	Actividad	Duración Pert	Tiempo <i>early</i>	Tiempo <i>last</i>
A	1-2	40	40	40
B	2-3	2	42	42
C	3-4	10	52	52
D	4-5	27	79	79
E	5-6	20	99	99
F	6-7	5	104	104
G	7-8	30	134	134
H	8-9	20	154	154
I	9-10	5	159	159
J	10-11	10	169	169
K	11-12	10	179	179
L	12-13	15	194	194
M	12-14	12	194	194
N	14-15	5	199	199
Ñ	15-16	1	200	200
O	16-17	1	201	201

### 3.2. Cálculo de holguras y determinación del camino crítico

En el siguiente apartado se muestra el cálculo de las holguras entre de cada una de las actividades de ejecución del proyecto, establecidas con el fin de determinar las actividades críticas del programa de ejecución y el camino crítico. Para ello se realiza, principalmente, el cálculo de las definiciones que se muestran a continuación:

- Tiempo *early* del suceso inicial ( $t_i$ )
- Tiempo *early* del suceso final ( $t_j$ )
- Tiempo *last* del suceso inicial ( $t_i^*$ )
- Tiempo *last* del suceso final ( $t_j^*$ )
- Duración Pert ( $t_{ij}$ )
- Holgura de un suceso: es la holgura de un cierto suceso "i", se calcula con la siguiente expresión: (holgura: tiempo *early* - tiempo *last*).

$$H_i = t_i^* - t_i$$

- Holgura total de una actividad: la holgura total de una cierta actividad "ij", se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo *last* del suceso final, el tiempo *early*

del suceso inicial y la duración de la actividad, y viene definida por la siguiente expresión:

$$H_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

Las actividades cuya “holgura total” sea cero se denominan: “Actividades Críticas”

- Holgura libre: indica la cantidad de holgura disponible después de haber realizado la actividad, si todas las actividades del proyecto han comenzado en sus tiempos early. La holgura libre se establece mediante la siguiente expresión:

$$H_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

- Holgura independiente: la holgura independiente de una cierta actividad “ij”, se define como el tiempo que resulta de restar al tiempo early del suceso final el tiempo last del suceso inicial y la duración de la actividad.

$$H_{ij}^I = t_j - t_i^* - t_{ij}$$

- Camino Crítico: Es la holgura total del suceso (CC), es el tiempo justo que ha de cumplir esa unidad de obra. Por tanto, una vez calculados todos estos parámetros, para cada actividad se puede definir el camino crítico de la obra, el cual se define como el camino por el cual se determina la duración mínima de tiempo para la realización de la obra. Las actividades que estén contenidas en este camino crítico tendrán una holgura nula.

$$H_{ij}^T = 0$$

En la siguiente tabla se muestran todos los resultados obtenidos de acuerdo a las definiciones expuestas anteriormente:

Tabla 3. Cálculo de holguras y determinación del camino crítico

Designación	Actividad	t <sub>ij</sub>	t <sub>i</sub>	t <sub>j</sub>	t <sub>i</sub> <sup>*</sup>	t <sub>j</sub> <sup>*</sup>	H <sub>i</sub>	H <sub>j</sub>	H <sub>ij</sub> <sup>T</sup>	H <sub>ij</sub> <sup>L</sup>	H <sub>ij</sub> <sup>I</sup>	CC
A	1-2	40	0	40	0	40	0	0	0	0	0	CC
B	2-3	2	40	42	40	42	0	0	0	0	0	CC
C	3-4	10	42	52	42	52	0	0	0	0	0	CC
D	4-5	27	52	79	52	79	0	0	0	0	0	CC
E	5-6	20	79	99	79	99	0	0	0	0	0	CC
F	6-7	5	99	104	99	104	0	0	0	0	0	CC
G	7-8	30	104	134	104	134	0	0	0	0	0	CC
H	8-9	20	134	154	134	154	0	0	0	0	0	CC
I	9-10	5	154	159	154	159	0	0	0	0	0	CC
J	10-11	10	159	169	159	169	0	0	0	0	0	CC
K	11-12	10	169	179	169	179	0	0	0	0	0	CC
L	12-13	15	179	194	179	194	0	0	0	0	0	CC



M	12-14	12	179	194	179	194	0	0	3	3	3	-
N	14-15	5	194	199	194	199	0	0	0	0	0	CC
Ñ	15-16	1	199	200	199	200	0	0	0	0	0	CC
O	16-17	1	200	201	200	201	0	0	0	0	0	CC

A partir de los datos anteriores, se han elaborado el Diagrama Gantt y el Grafo Pert que se muestran en los siguientes apartados.

El diagrama Gantt, también denominado diagrama de barras, es una técnica gráfica basada en la división de un proyecto en actividades industriales que una vez realizadas se concluye el proyecto a ejecutar. Las ventajas de la elaboración de un diagrama Gantt para la programación de la ejecución de las obras, son: su simplicidad, la facilidad para mostrar los procesos, realizar una reprogramación, extraer planes de actuación y visualizar rápidamente las fechas de encargo de materiales y avisos, entre otros.

El grafo Pert (Evaluación de Programas y Revisión Técnica) es un diagrama que consiste en la representación gráfica de todas las tareas a realizar, junto a sus tiempos de comienzo y finalización, e indica el orden en el que deben de efectuarse, definiendo así la dependencia que existe entre cada una de ellas.

### 3.3. Diagrama Gantt

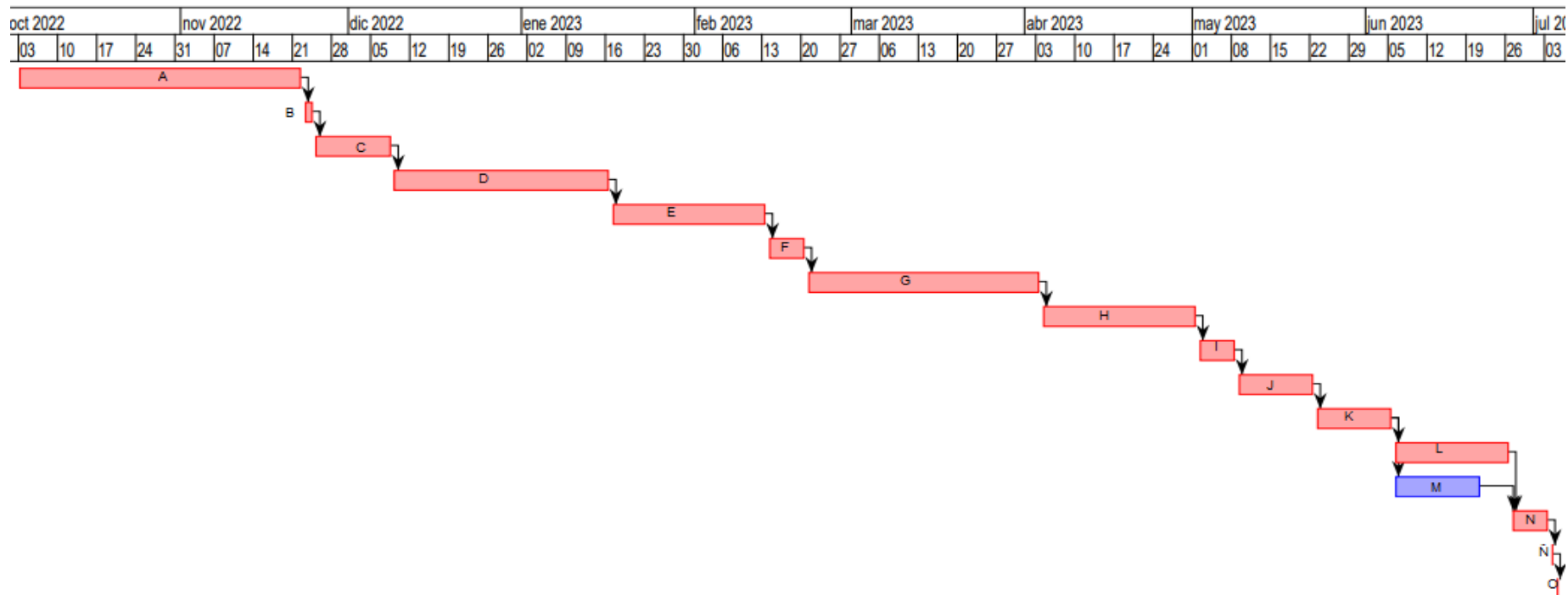


Ilustración 1. Diagrama Gantt

### 3.4. Grafo Pert

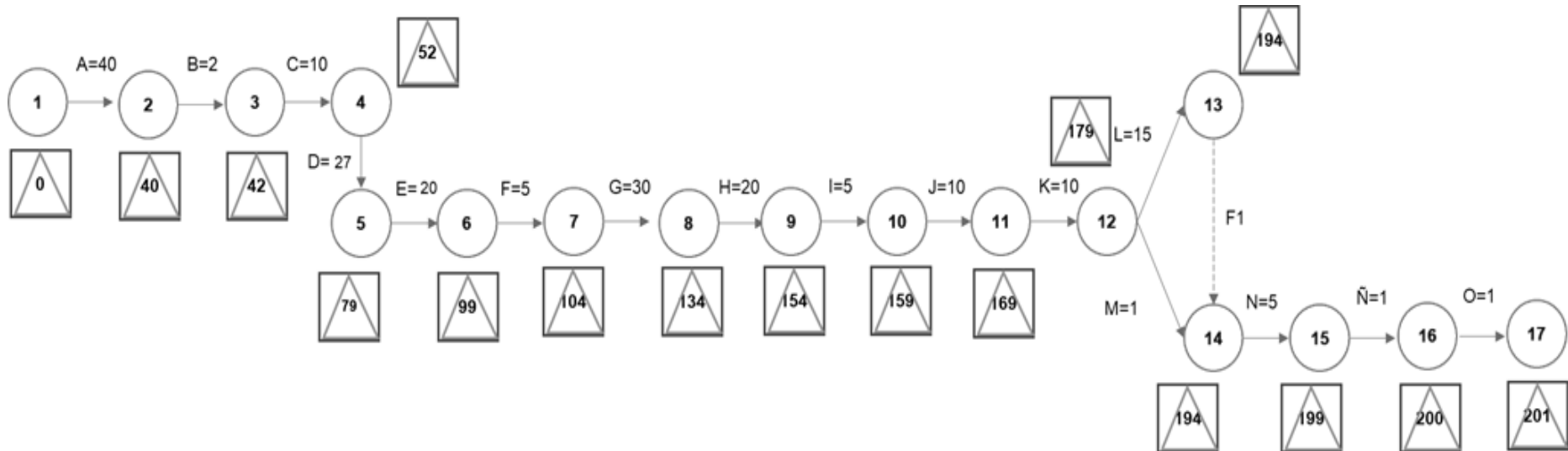


Ilustración 2. Grafo Pert

#### **4. Conclusiones**

De acuerdo con los cálculos y gráficos establecidos para la ejecución de la obra, su duración desde que se solicitan los permisos, autorizaciones y licencias hasta su recepción definitiva será de 201 días laborables, que con la programación realizada teniendo en cuenta el calendario de fiestas nacional y de Castilla y León, dará comienzo el 3 de octubre de 2022 y finalizará el 6 de julio de 2023.

# **DOCUMENTO I. MEMORIA**

## **Anejo 13. Estudio de seguridad contra incendios**

## INDICE ANEJO 13. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Objeto.....	1
1.1. Normativa .....	1
2. Caracterización de los establecimientos industriales.....	2
2.1. Caracterización por su configuración y ubicación correlación a su entorno .....	2
2.2. Caracterización de los establecimientos industriales porsu nivel de riesgo intrínseco .....	2
2.3. Sectorización .....	5
2.4. Materiales .....	5
2.5. Estabilidad al fuego de los elementos constructivosportantes.....	6
2.6. Estabilidad al fuego de la cubierta ligera .....	6
2.7. Resistencia al fuego de elementos constructivos.....	6
decerramiento .....	6
2.8. Evacuación de los establecimiento industriales.....	6
2.9. Riesgo de fuego forestal .....	7
3. Requisitos de las instalaciones de protección contraincendios .....	7
3.1. Sistemas automáticos de detección de incendios .....	7
3.2. Sistemas manuales de alarma de incendio.....	7
3.3. Sistemas de comunicación de alarma.....	7
3.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios .....	7
3.5. Sistemas de hidrantes exteriores .....	8
3.6. Extintores de incendio.....	8
3.7. Sistema de bocas de incendio equipadas .....	8
3.8. Otros sistemas.....	8
3.9. Sistema de alumbrado de emergencia.....	8
3.10. Señalización.....	9
4. Medidas de prevención contra incendios .....	9
5. Conclusiones .....	10

## Anejo 13. Estudio de protección contra incendios

### 1. Objeto

El objeto del presente anejo es establecer las reglas y procedimientos que permiten cometer las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. De esta manera, se consigue en la industria a proyectar, un nivel de seguridad adecuado en caso de incendio, tanto para prevenir su aparición como para dar la respuesta adecuada en caso de que tenga lugar.

#### 1.1. Normativa

El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo que establecerá las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de la Edificación. En el Documento Básico SI – Seguridad en caso de incendio, remite al “Reglamento de seguridad. Por tanto, este documento, que pretende establecer un estudio de protección contra incendios, se va a basar en la aplicación de la siguiente normativa vigente:

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

El Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales establece las normas de diseño, construcción e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio.

El objetivo de este Reglamento busca establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, así como prevenir su aparición y dar respuesta adecuada al mismo, en caso de producirse limitando su propagación y posibilidad de extinción. Todo esto con el fin de anular los daños o pérdidas que los incendios puedan producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que puedan generar.

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales, sectoriales o específicas, en los aspectos no previstos de ellas, las cuales serán de completa aplicación en su campo.

Este proyecto es objeto de aplicación de esta normativa al ser un establecimiento industrial. Ya que “se consideran industrias, a los efectos de la presente Ley, las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados”.

- El Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la

### Edificación

Esta norma se aplica en edificios en general o cuando no existe otra norma de aplicación.

El Documento Básico de Seguridad en caso de incendio, tiene como objeto establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

## **2. Caracterización de los establecimientos industriales**

### **2.1. Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno**

Teniendo en cuenta las descripciones del "Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre", el establecimiento industrial se clasifica por su configuración y ubicación con relación a su entorno con un tipo C, al cumplir la siguiente descripción:

- **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.

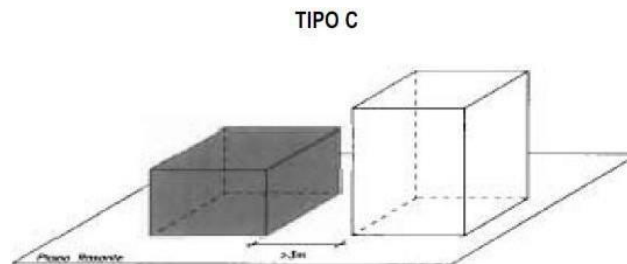


Ilustración 1. Caracterización del establecimiento industrial: tipo C

### **2.2. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco**

Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

Para realizar los cálculos hay que dividir la edificación en sectores de incendio. Se tomarán para ello los siguientes sectores:

- **Sector 1:** Constituido por la zona industrial del edificio, donde se incluyen: la zona de recepción de materias primas, los almacenes de materias primas y auxiliares, el área de producción, la sala de máquinas, la cámara de moldeado, la cámara de atemperado, salas de loncheado, y expedición. La superficie total construida es de 1.389,82,m<sup>2</sup>.
- **Sector 2:** Constituido por la zona no industrial, donde se incluyen: la recepción y tienda, la sala de catas y reuniones, las oficinas, la sala de productos y utensilios de limpieza, los aseos y vestuarios, la sala de descanso y el pasillo. La superficie total construida es de 316,72, m<sup>2</sup>.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio se evaluará calculando la



densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio, aplicando las siguientes expresiones:

a) Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2)$$

b) Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \cdot S_i \cdot C_i \cdot h_i}{A} \cdot R_a (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2)$$

Dónde:

$Q_s$ = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en  $\text{MJ/m}^2$  o  $\text{Mcal/m}^2$ .

$C_i$ = 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.

$q_{si}$ = 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  $\text{MJ/m}^2$  o  $\text{Mcal/m}^2$ .

$q_{vi}$ = carga de fuego, aportada por cada  $\text{m}^3$  de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en  $\text{MJ/m}^3$  o  $\text{Mcal/m}^3$ .

$S_i$ = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego,  $q_{si}$  diferente, en  $\text{m}^2$ .

$s_i$ =superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en  $\text{m}^2$ .

$h_i$ = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

$R_a$ = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación ( $R_a$ ) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

$A$ = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en  $\text{m}^2$ .

Tabla 1. Datos para el cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector 1

SECTOR 1	$q_{si}$	$q_{vi}$	$S_i/s_i$	$C_i$	$h_i$	$R_a$	$Q_s$
Recepción de materias primas	200		19,52	1,0	-	1,0	2,02
Almacén de materias primas	-	3.400	19,52	1,3	5	2,0	448,19
Almacén de materias primas auxiliares	-	800	39,00	1,3	5	1,5	158,02
Área de empaquetado	40		174,61	1,3	-	1,0	4,7
Cámara de reposo	40		116,35	1,3	-	1,0	3.14
Salas de loncheado	200		11,71	1,6	-	1,0	1,94
Zona de expedición	800		16,67	1,0	-	1,5	10,41
$Q_s$ (MJ/m <sup>2</sup> )	628,42		RIESGO BAJO			GRADO 2	

Tabla 2. Datos para el cálculo de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector 2

SECTOR 2	$q_{si}$	$q_{vi}$	$S_i/s_i$	$C_i$	$h_i$	$R_a$	$Q_s$
Recepción	100	-	16,02	1,0	-	1,0	3,37
Oficinas	600	-	20,16	1,0	-	1,0	25,46
Sala de productos y utensilios de limpieza	-	500	7,56	1,6	3	1,5	57,29

Aseos y vestuarios	100	-	23,71	1,0	-	1,0	4,99
Sala de descanso	600	-	12,06	1,0	-	1,0	15,23
Pasillos	100	-	44,50	1,0	-	1,0	9,36
<b>Q<sub>s</sub> (MJ/m<sup>2</sup>)</b>	<b>115,71</b>		<b>RIESGO BAJO</b>			<b>GRADO 1</b>	

Tabla 3. Resumen de la densidad de carga de fuego del edificio y por sectores con caracterización del riesgo

SECTOR	Q <sub>s</sub> (MJ/m <sup>2</sup> )	S (m <sup>2</sup> )	Riesgo	Grado
1	628,42	1.389	BAJO	2
2	115,71	317	BAJO	1
<b>TOTAL</b>	<b>743.59</b>	<b>1706</b>	<b>MEDIO</b>	<b>3</b>

### 2.3. Sectorización

Según el Real Decreto 2267/2004 por el que se establece el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, el edificio de la industria a proyectar pertenece al tipo C. La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio es:

- Sector 1: Para un edificio tipo C, con riesgo medio de grado 4, se permite construir una superficie de hasta 4.000 m<sup>2</sup>. El sector 1 de la industria tiene 816,01 m<sup>2</sup>, por lo que cumple.
- Sector 2: Para un edificio tipo C, con riesgo bajo de grado 2, se permite construir una superficie de hasta 6.000 m<sup>2</sup>, por lo que cumple con los 144,17 m<sup>2</sup> edificados del sector 2.

Se cumple la norma con los dos sectores de incendio establecidos.

### 2.4. Materiales

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado “CE”. Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

Los productos de construcción cuya clasificación conforme a la norma UNE 23727:1990 sea válida para estas aplicaciones podrán seguir siendo utilizados después de que finalice su período de coexistencia, hasta que se establezca una nueva regulación de la reacción al fuego para dichas aplicaciones basada en sus

escenarios de riesgo específicos. Para poder acogerse a esta posibilidad, los productos deberán acreditar su clase de reacción al fuego conforme a la normativa 23727:1990 mediante un sistema de evaluación de la conformidad equivalente al correspondiente al del mercado "CE" que les sea aplicable.

Los materiales que se podrán utilizar en esta edificación, teniendo en cuenta los criterios expuestos anteriormente, son:

- Productos para revestimiento de paredes: M0, M1 o M2.
- Productos para revestimiento de suelos: M0, M1 o M2.
- Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta: B-s1d0 (M1) o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas: C-s3d0 (M2) o más favorables.
- Productos incluidos en paredes y cerramientos: EI 30 (RF-30).
- Otros productos: los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable.

## **2.5. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes**

Para los establecimientos TIPO C y nivel de riesgo intrínseco MEDIO, la resistencia al fuego será R 60 (EF- 60). Esta resistencia deberá conseguirse con la aplicación de pintura intumescente.

Según el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales" (Art. 4.3 del anejo II), en los establecimientos industriales de una sola planta, o con zonas administrativas en más de una planta pero compartimentadas del uso industrial según su reglamentación específica, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura.

## **2.6. Estabilidad al fuego de la cubierta ligera**

En un edificio TIPO C sobre rasante con riesgo MEDIO, la cubierta ligera tendrá una estabilidad al fuego de al menos R15 (EF-15).

## **2.7. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento**

Entre zonas los elementos deberán tener una resistencia al fuego de EI 180.

## **2.8. Evacuación de los establecimiento industriales**

La ocupación de los establecimientos industriales es de 7 personas, lo que multiplicado por el factor 1,1, hace que el valor P de la norma sea 8.

Para el sector 1 (riesgo MEDIO), se debe disponer de 1 salida de evacuación cada 35 metros. Las salidas están ubicadas, una en la puerta de la zona de recepción de materias

primas, y otra en la puerta de expedición de producto terminado.

Para el sector 2 (riesgo BAJO), se debe disponer de 1 salida de evacuación cada 50 metros. La salida se ubica en la puerta de acceso a la recepción y tienda de la industria.

### **2.9. Riesgo de fuego forestal**

No existe masa forestal a menos de 25 m por lo que se considera inexistente, por ser un polígono industrial. (Art. 10 anexo II).

## **3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios**

Según el artículo 1, del anexo III del RSCIEI, todos los apartados, 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 por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel. Además, deberán cumplir la Directiva Europea de Productos de la Construcción desarrollada a través del Real Decreto 1630/1992 y posteriores resoluciones, donde se recogen las referencias de normas armonizadas, periodos de coexistencia y entrada en vigor del mercado CE.

### **3.1. Sistemas automáticos de detección de incendios**

No se exigen al ser un edificio tipo C con riesgo intrínseco medio y superficie total construida menor de 3.000 m<sup>2</sup>.

### **3.2. Sistemas manuales de alarma de incendio**

Se instalan sistemas manuales de alarma de incendio en los dos sectores puesto que no se utilizan sistemas de detección de incendios automáticos. Se sitúa 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.

Por lo tanto, se instalarán en el sector 1 pulsadores manuales de alarma de incendio: uno junto a cada salida de emergencia, como son la zona de recepción de materias primas y la zona de expedición de producto terminado; y también, a mayores, en los lugares en los que se disponga un extintor de incendios. En el sector 2 se instalará uno en la zona de recepción y tienda. Conectado a cada pulsador estará una sirena acústica interior para alertar del incendio.

### **3.3. Sistemas de comunicación de alarma**

No se exigen al tener una superficie construida menor de 10.000 m<sup>2</sup>.

### **3.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios**

No se aplica al no ser necesaria ninguna de las instalaciones nombradas.

### **3.5. Sistemas de hidrantes exteriores**

No se aplica al ser un edificio de tipo C menor de 2.000 m<sup>2</sup>.

### **3.6. Extintores de incendio**

Se deben instalar extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio. El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15m; y, deberán estar fijados a sujeciones verticales de manera que la parte superior del extintor este como máximo a 1,70 metros del suelo.

En el sector 1, con grado intrínseco medio se debe instalar un extintor hasta 400 m<sup>2</sup>, y un extintor más por cada 200 m<sup>2</sup>, o fracción en exceso. Por ello, se instalarán al menos 9 extintores de polvo de 9 kg con eficacia 21 A 113 B. Su localización será uno junto a cada salida de emergencia (área de recepción de materias primas y zona de expedición de producto terminado), dos en el área de producción y tres en el secadero.

En el sector 2, con grado intrínseco bajo se puede instalar únicamente un extintor de polvo de 9 kg con eficacia 21A 113 B, pues la superficie es menor de 600 m<sup>2</sup>.

### **3.7. Sistema de bocas de incendio equipadas**

Están ubicados en edificios de tipo C, con nivel de riesgo intrínseco medio y una superficie total construida es de 1.000 m<sup>2</sup> o superior.

Se colocará un BIE en la zona de producción, en el pasillo, de DN 25 mm y 60' de autonomía. La toma de agua se realiza directamente a partir de la red de abastecimiento municipal del polígono industrial.

### **3.8. Otros sistemas**

No se exige la instalación de sistemas de columna seca al tener una altura de evacuación menor de 15 m.

No se exige la instalación de rociadores automáticos de agua al ser un edificio tipo C con nivel intrínseco medio y superficie total menor de 3.500 m<sup>2</sup>.

No se exigen sistemas de agua pulverizada, ni de espuma física, ni de extinción por polvo o por agentes gaseosos.

### **3.9. Sistema de alumbrado de emergencia**

No se exige una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación de los sectores de incendio debido a que el edificio industrial se encuentra situado en la planta de rasante y la ocupación es menor de 10 personas.

Los alumbrados de emergencia se establecerán en los espacios donde estén instalados los cuadros que controlan los procesos del establecimiento industrial y el sistema de protección contra incendios. Este alumbrado será fijo, provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del alumbrado general o cuando la tensión baje al menos un 70% de su valor nominal de servicio. Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo y la luminancia será como mínimo de 5 lx.

A pesar de no ser de obligado cumplimiento por la norma, se instalarán luminarias de emergencia sobre todas las puertas de acceso a los diferentes compartimentos de la industria, así como en las salidas de emergencia establecidas.

### 3.10. Señalización

Se señalizarán las salidas de emergencia correspondientes al recorrido de evacuación, así como los sistemas manuales de protección contra incendios empleados en la industria. Dichas señales deberán cumplir los requerimientos estipulados por las normas UNE 23003, UNE 23034 y UNE 23035.



## 4. Medidas de prevención contra incendios

En el presente apartado, se muestran las medidas que han de tenerse en cuenta en la industria con el fin de evitar el riesgo de que se produzca un incendio:

- Prohibido fumar en todo el recinto industrial tanto interior como exterior.
- Mantener la industria en las mejores condiciones higiénicas posibles.
- Impedir la presencia simultánea de focos de ignición y materiales combustibles.
- Inspeccionar el lugar de trabajo al finalizar la jornada laboral. Si es posible, desconectar los aparatos eléctricos que no sean necesarios que se mantengan conectados.
- Al manipular productos inflamables, se extremarán las precauciones, aplicando la ficha de seguridad del producto y leyendo su etiqueta.
- Todos los elementos de protección contra incendios se verificarán y revisarán periódicamente durante toda la vida útil de las instalaciones, las operaciones de mantenimiento de todos los elementos de protección y el control de los equipos móviles lo realizará personal cualificado de mantenimiento.
- Inspecciones periódicas a realizar durante la vida útil del edificio:
  - Maquinaria
  - Equipos eléctricos, cables y cuadros de mando
  - Equipos de extinción
  - Estado general de la planta (orden y limpieza)
  - Sistemas de calefacción y ventilación
  - Depósitos combustibles
  - Instalaciones

La industria dispondrá de fichas de chequeo, para llevar a cabo un registro de las inspecciones nombradas, donde constarán: la fecha de revisión, las anomalías presentes

encontradas, las características técnicas del equipo y el suministrador o instalador de éste.

Además de llevar a cabo el cumplimiento de las medidas de protección contra incendios expuestas, el factor humano juega un papel crucial; por ello, es importante concienciar a los trabajadores y personas ajenas a la industria de los riesgos y daños, físicos y materiales, que puede causar la producción de un incendio.

## 5. Conclusiones

Siguiendo la normativa actual, el edificio es de tipo C en cuanto a su estructura, y tiene un riesgo intrínseco medio grado 3. Está dividido en dos sectores de incendio, el sector 1 con riesgo intrínseco medio grado 2 y el sector 2 con riesgo intrínseco bajo grado 1.

Con estas características se realiza una instalación de protección contra incendios que consta de extintores de polvo (11 en el sector 1 y 1 en el sector 2), 1 bocas de incendio (en el sector 1) así como alumbrado de emergencia y señalización de los elementos. La ubicación de estos elementos, así como los recorridos de evacuación, están definidos en el "*Documento II: Planos*" en el *Plano 16 de Instalación de protección contra incendios y sentido de evacuación*.

Además, se han indicado en el apartado anterior unas medidas de prevención, para minimizar la probabilidad de producción de incendios.



# **DOCUMENTO I. MEMORIA**

## **Anejo 14. Estudio de protección contra el ruido**

## **INDICE ANEJO 14. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO**

1. Introducción .....	1
2. Perturbaciones por ruidos .....	1
3. Aislamiento acústico de las edificaciones.....	2
3.1. Elementos constructivos .....	2
4. Conclusiones.....	3

## Anejo 14. Estudio de protección contra el ruido

### 1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo el estudio acústico de la industria a proyectar, para limitar el ruido y sus efectos con el fin de preservar la salud de los trabajadores.

Para ello se va a realizar un estudio de los elementos que causan más impacto acústico para poder reducir los niveles en la medida de lo posible, y se analizará el grado de insonorización de la industria, comprobando el aislamiento adoptado.

La normativa vigente aplicada es la siguiente:

- Documento Básico protección frente al ruido (DB-HR) del Código Técnico de la Edificación.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

### 2. Perturbaciones por ruidos

En el Documento Básico (DB-HR Protección contra el ruido) especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Tabla 1. Nivel máximo en dBA según tipo de zona

Nivel máximo en dBA según tipo de zona urbana		
Zona	Día	Noche
a. Zonas de equipamiento sanitario	45	55
b. Zonas de viviendas, oficinas y servicios terciarios	55	45
c. Zonas de actividades comerciales	65	55
d. Zonas industriales de almacenes	70	55

Se entiende por “Día” al periodo comprendido entre 8:00 y las 20:00 horas y las restantes horas corresponden al periodo “Noche”.

Descripción de las áreas acústicas exteriores:

- *Tipo 1.* Área de silencio: Zona de alta sensibilidad que comprende los sectores del territorio que requieren una protección muy alta contra el ruido.
- *Tipo 2.* Área levemente ruidosa. Zona de considerable sensibilidad acústica. Comprende los sectores del territorio que requieren una protección alta contra el ruido.
- *Tipo 3.* Área tolerablemente ruidosa. Zona de moderada sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren de una protección media contra el ruido. En ella se incluyen las zonas con uso de oficinas o servicios.

- *Tipo 4. Área ruidosa.* Zona de baja sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen aquellas zonas con un predominio uso industrial.

La industria tendrá un nivel máximo de 70 dB. La medición del ruido se deberá realizar con sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20-463-90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en el que sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Para la toma de las medidas se tienen que llevar a cabo las siguientes condiciones:

- Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,50 metros de la fachada o línea de la propiedad de la actividad que resulte afectada.

Cuando exista valla o elemento de separación exterior de la propiedad donde se ubica la fuente de ruido, con respecto a la zona de dominio público (calle) o privado (propiedad adyacente), las mediciones se realizarán a nivel del límite de las propiedades.

- Las medidas en el interior del local receptor se realizarán por lo menos a 1,20 metros de distancia del suelo y de las paredes, a 1,50 metros de las ventanas, o en todo caso en el centro del local. Todo ello realizado con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interior del propio local, con el objeto de que el ruido del fondo sea el mínimo posible.

### **3. Aislamiento acústico de las edificaciones**

Este proyecto cumple con los límites máximos establecidos cumpliendo la normativa vigente indicada anteriormente.

Las estructuras poseen un aislamiento necesario para evitar superar los límites establecidos tanto en el exterior como en el interior. Las instalaciones y maquinarias se ubicarán de forma que no superen los límites sonoros establecidos, evitando así molestias a los edificios cercanos. A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y las salas de la nave a estudio en el proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

#### **3.1. Elementos constructivos**

Para la edificación de la industria se tendrán en cuenta los niveles sonoros producidos en cada etapa, por ello se emplearán los materiales adecuados en cada caso para efectuar la mayor insonorización posible.

A continuación, se exponen los elementos constructivos verticales y los elementos horizontales o inclinados empleados en la construcción de la planta industrial, y que actúan como aislante acústico de la misma.

### **3.1.1. Elementos constructivos verticales**

Se realizará un aislamiento acústico adecuado tanto en las particiones interiores de la industria como en las fachadas exteriores. La compartimentación interior de la industria está formada por paneles tipo sándwich de diferentes espesores en función del área industrial; y la fachada exterior por muro de hormigón armado, reforzado por una plancha aislante de poliestireno extrusionado de alta calidad. Ambos dotan a todas las áreas de la planta industrial de un aislamiento acústico y térmico óptimo.

### **3.1.2. Elementos constructivos horizontales- inclinados**

Cubierta de paneles sándwich aislantes con tapajuntas ( $e=60\text{mm}$ ) de poliuretano inyectado en fábrica con densidad de  $40\text{kg/m}^3$  y recubrimiento de chapa de acero grecada ( $e=0.5\text{mm}$ ), la unión entre paneles es por junta machihembrada y protegida por tapajuntas.

Los falsos techos de la industria se construirán con paneles tipo sándwich, formados por dos chapas de acero y un alma aislante, de diferente espesor según la zona de la planta en la que se ubiquen, aportando a la misma un correcto aislamiento tanto acústico como térmico.

## **4. Conclusiones**

Todos los materiales utilizados se han tenido en cuenta para ofrecer un aislamiento adecuado a la norma y a la calidad de vida de las personas que trabajan en la fábrica.

Los aislantes elegidos ofrecen un aislamiento acústico óptimo que unido a un espesor considerable ofrecen unas características aislantes adecuadas.

# **DOCUMENTO I. MEMORIA**

## **Anejo 15. Estudio de eficiencia energética**

## **INDICE ANEJO 15. ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

1. Introducción .....	1
2. HE 0. Limitaciones del consumo energético.....	1
3. HE 1. Limitación de la demanda energética.....	2
4. HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	2
5. HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación .....	2
6. HE 4. Contribución mínima de energía renovable paracubrir la demanda de agua caliente sanitaria.....	3
7. DB HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.....	3
8. Conclusiones .....	3

## **Anejo 15. Estudio de eficiencia energética**

### **1. Introducción**

El gasto energético es uno de los gastos más importantes en la industria, motivo por el cual es importante concienciar de lo que supone este consumo para poder reducirlo y así tener una eficiencia energética.

El objetivo que se busca en este anejo consiste en buscar un rendimiento energético óptimo para cada proceso utilizando la cantidad de energía precisa y que no suponga disminución de la calidad ni de la productividad.

El Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE, tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir el requisito básico de ahorro de energía, aplicando las secciones del documento que corresponden con estas exigencias básicas HE0 - HE5.

Según el artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE) el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

### **2. HE 0. Limitaciones del consumo energético**

Este apartado corresponde con la sección HE-0 del Documento Básico de Ahorro de Energía, el cual nos indica que el consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables

Según dicha sección se excluye su aplicación en edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética.



### **3. HE 1. Limitación de la demanda energética**

Según la sección HE- 1 de Documento Básico de Ahorro de Energía, 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 y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

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. Así mismo, las características de 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 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

Dicha sección también excluye del ámbito de aplicación a edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética.

### **4. HE 2. Rendimiento 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.

Para el presente proyecto es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria).

Para garantizar el bienestar térmico, se instalará un termo eléctrico que es suficiente para satisfacer las necesidades de los trabajadores.

### **5. HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar 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 reúnan unas determinadas condiciones.

Se excluyen del ámbito de aplicación de la presente sección: edificios industriales, de la defensa y agrícolas, o parte de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.

Para garantizar que los parámetros luminotécnicos y el valor de eficiencia energética de la instalación se mantienen, se establece un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación:

- Operaciones de reposición de lámparas cuando se fundan o disminuya

notablemente la intensidad lumínica

- Limpieza de luminarias con la metodología prevista, es decir, semanalmente.
- Limpieza de la zona iluminada semanalmente.

#### **6. HE 4. Contribución mínima de energía renovable paracubrir la demanda de agua caliente sanitaria**

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

El ámbito de aplicación es para edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, por lo que el presente proyecto se excluye del ámbito de aplicación.

#### **7. DB HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

Esta sección se aplica a edificios con uso distinto al residencial privado en edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 3.000 m<sup>2</sup>.

Puesto que esa superficie no se alcanza en el edificio proyectado (que es de 1600 m<sup>2</sup>), no será necesario incorporar sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red. Por ello, la industria a proyectar queda excluida del cumplimiento de la sección 5 del DB de Ahorro de Energía.

#### **8. Conclusiones**

A partir de este estudio, se concluye la adecuación del edificio e instalaciones proyectadas al reglamento aplicable en cuanto al CTE DB HE- Eficiencia energética, a pesar de ser excluido del cumplimiento de ciertas secciones por sus características propias. Se concluye que:

- La limitación de la demanda energética es adecuada para las características de diseño de la envolvente del edificio industrial, que incluye zona de oficinas, sala de reuniones y áreas destinadas a los empleados de la empresa.
- El rendimiento de las instalaciones térmicas del edificio se ha desarrollado según el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.
- La eficiencia de las instalaciones de iluminación cumple las exigencias según el tipo de uso asignado a cada área.

# **DOCUMENTO I: MEMORIA**

## **Anejo 16. Plan de gestión de residuos de construcción y demolición**

## **INDICE**

1 Antecedentes.....	1
2. Estimación de residuos a generar.....	1
3. Medidas de prevención de generación de residuos.....	1
4. Medidas para la separación de residuos.....	1
5. Reutilización, valorización o eliminación.....	2
6. Prescripciones técnica.....	2
7. Tabla de residuos estimados.....	4

## 1 Antecedentes

El presente estudio realizará una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del constructor. En dicho plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en ese documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

## 2. Estimación de residuos a generar

La estimación de residuos a generar se resume en la tabla existente al final del presente estudio. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de los materiales, etc... que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la orden MA/304 (Lista de residuos).

En esta estimación de recursos es previsible la generación de residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc... y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

## 3. Medidas de prevención de generación de residuos

Para prevenir la generación de residuos y dado su bajo volumen, se prevé el almacenaje de los productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del constructor.

En cuanto a los terrenos de excavación, al no hallarse contaminados, se utilizarán en actividades de acondicionamiento o rellenos tales como graveras antiguas, etc... de modo que no tengan la consideración de residuos.

## 4. Medidas para la separación de residuos

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Se prevén las siguientes medidas:

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superan las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos salvo en lo relativo a los siguientes capítulos:

Plástico: 1.26 T

Madera: 0.47 T

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores

específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico.

Para situar dichos contenedores se ha reservado una zona con acceso desde la vía pública en el recinto de la obra que se señalizará convenientemente.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con el que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

## **5. Reutilización, valorización o eliminación**

No se prevé la posibilidad de realizar en la obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesarios será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado de Separación de Residuos que son:

-Plástico

-Madera

Los restantes residuos se entregarán a un Gestor de Residuos de la Construcción no realizándose pues ninguna actividad de eliminación ni transporte a vertedero directa desde la obra.

En general los residuos que se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de las entregas se fijará en Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de trabajos previsto.

## **6. Prescripciones técnica**

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativa a la gestión de residuos.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban con relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. En plan una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcciónse destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valoración.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida el gestor de valoración o dificulte su posterior valoración o eliminación.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valoración o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

## 7. Tabla de residuos estimados

Tabla 1: de residuos estimados

Estimación de cantidades y presupuesto de la Gestión de Residuos			
Datos	Superficie construida		1.706 m <sup>2</sup>
	Volumen de tierras de excavación		1.517.17 m <sup>2</sup>
CODIGO	Residuos de construcción y demolición	Peso(T)	Vol (m <sup>3</sup> )
De naturaleza pétreo			
	Hormigón	2.89	2.28
	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	13.6	8.6
	Vidrio	0.23	0.09
	Residuos mezclados de construcción y demolición	2.3	1.1
De naturaleza no pétreo			
	Madera	0.84	1.68
	Plástico	0.31	0.95
	Mezclas bituminosas (sin alquitrán)	0.84	0.84
	Metales mezclados	0.96	0.84
	Cables	0.11	0.11
	Materiales de aislamiento	0.35	1.21
	Materiales a partir de yeso	0.12	0.96
Potencialmente peligrosos y otros			
	Envases mezclados	0.12	0.6
	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas	0.074	0.06
	Cables que contiene sustancias peligrosas	0.06	0.03
	Mezcla de residuos municipales	1.68	2.42
	Subtotal	24.484	21.77
	Tierras de excavación	21.02	18.6
	Total	45.5	40.4



# **DOCUMENTO I: MEMORIA**

## **Anejo 17. Estudio de control de calidad de ejecución en obra.**

## ÍNDICE ANEJO 17. 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 marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

### **2.1.2. 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.

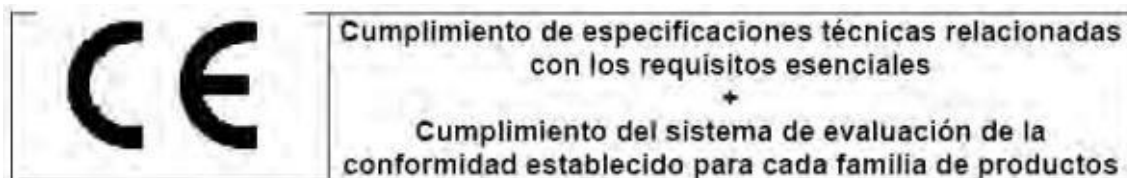


Imagen 1: Marcado CE.

El Director de la Obra verificará si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del mercado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “mercado 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 mercado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

### 6.1.1. Comprobación de la obligatoriedad del mercado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

### 6.1.2. El mercado CE

El mercado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado 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.

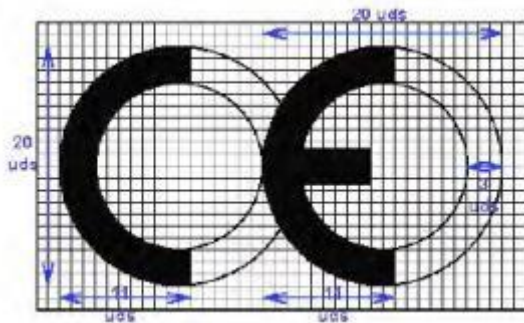


Imagen 2: Dimensiones marcado CE.

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.

# **DOCUMENTO I. MEMORIA**

## **Anejo 18. Estudio económico**

## INDICE ANEJO 18. ESTUDIO ECONÓMICO

1. Introducción .....	1
2. Criterios de evaluación .....	1
3. Vida útil del proyecto.....	3
4. Descomposición de los pagos.....	3
4.1. Pagos de la inversión.....	3
4.2. Pagos ordinarios.....	4
4.3. Pagos extraordinarios .....	7
4.4. Resumen de pagos.....	7
5. Descomposición de los cobros.....	7
5.1. Cobros ordinarios.....	7
5.2. Cobros extraordinarios.....	7
6. Parámetros para la evaluación del proyecto .....	8
6.1. Financiación .....	8
6.2. Tasas anuales y tasas de actualización .....	8
7. Resultados del análisis .....	10
7.1. Con financiación propia.....	10
7.2. Con financiación ajena.....	16
8. Conclusión.....	21

## Anejo 18. Estudio económico

### 1. Introducción

Este anejo tiene como objetivo evaluar la viabilidad económica de la inversión que supone el proyecto de construcción y puesta en marcha de una industria de elaboración de loncheado de productos curados en el municipio de Magaz de Pisuerga (Palencia).

Para ello, se necesita saber la inversión de la que se dispone, conocer los costos e ingresos que se prevén generar en la industria. A continuación, se definen los parámetros que nos indican si una inversión está justificada:

- *Pago de la inversión (K)*: es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar.
- *Vida útil del proyecto (n)*: es el número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos positivos.
- *Flujos de caja (R<sub>j</sub>)*: es el resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

La inversión que se va a proyectar se justificará con este estudio económico-financiero mediante el programa informático "VALPROIN", el cual analiza la inversión necesaria y los flujos de caja previstos durante la vida útil del proyecto, y se realizará un estudio de los indicadores y parámetros económicos calculados.

### 2. Criterios de evaluación

Para empezar la evaluación económica, se van a calcular los pagos y cobros anuales de la empresa durante su vida útil, así como el coste de la inversión. Después, se realizará un análisis de esos datos mediante la obtención de los indicadores económicos. Se van a plantear varias alternativas, realizando además un análisis de sensibilidad. Finalmente, se valorará la mejor opción y si es rentable el proyecto.

A continuación, se describen los indicadores económicos a utilizar para la valoración del proyecto:

- **Valor Actual Neto (VAN):**

El Valor Actual Neto (VAN) indica la ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto. Se define como la diferencia entre lo que el inversor desembolsa por la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R<sub>j</sub>).

Se calcula mediante la expresión:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+r)^j} - K$$

Dónde:

*VAN*: Valor Actual Neto

*R<sub>j</sub>*: flujos de caja en cada periodo *j*:

*r*: tipo de interés

*K: valor de desembolso inicial de la inversión  
n: número de periodos considerado*

*Si VAN > 0, el proyecto es económicamente viable, ya que el proyecto de inversión generará ganancias.*

*Si VAN < 0, el proyecto no es económicamente viable, el proyecto de inversión generará pérdidas.*

*Si VAN = 0, el proyecto de inversión no generará ni pérdidas ni ganancias, por lo que su realización será, en principio, indiferente. Se ha de calcular el TIR.*

• **Tasa Interna de Rendimiento (TIR):**

Se define como el tipo de interés que devuelve la inversión al inversor, es decir, el tipo de interés que iguala el VAN a cero. Se denomina interna porque se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión.

Esta tasa permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene, constituyendo un indicador de eficacia en la inversión.

Para aceptar o rechazar el proyecto se fundamenta en, si la TIR es menor que la tasa de descuento se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se acepta. La inversión es rentable cuando este valor es mayor al tipo de interés del mercado. El VAN y el TIR son indicadores de rentabilidad contrarios.

$$K = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1 - \lambda)^j}$$

Dónde:

*K: valor de desembolso inicial de la inversión  
n: número de periodos considerado*

*R<sub>j</sub>: flujos de caja en cada periodo j*

*λ: Tasa Interna de Rendimiento*

• **Relación Beneficio-Inversión (Q):**

Es la relación entre el valor actualizado de los beneficios del proyecto o ingresos y el valor actualizado de los costes o egresos, a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (tasa de actualización o tasa de evaluación). Cuanto mayor sea Q, más rentable resulta la inversión. Se calcula mediante la expresión:

$$Q = VAN/K$$

Los beneficios actualizados son todos los ingresos actualizados del proyecto, aquí tienen que ser considerados desde las ventas hasta las recuperaciones y todo tipo de “entradas” de dinero; y los costos actualizados son todos los egresos actualizados o “salidas” del proyecto desde costos de operación, inversiones, pago de impuestos, depreciaciones, pagos de crédito, intereses, etc. de cada uno de los años del proyecto. Su cálculo es simple, se divide la suma de los beneficios actualizados de todos los años entre la suma de los costos actualizados de todos los años del proyecto.

- **Plazo de recuperación o playback:**

Es un valor estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base al tiempo que tarda en recuperar la inversión inicial a través de los flujos de caja. Éste parámetro ayuda al inversor a hacerse una idea del tiempo que tendrá que transcurrir hasta que recupere el dinero que ha invertido y determinar así si le resulta rentable o no.

A menor plazo de recuperación más interesante será la inversión en el proyecto. Se calcula realizando el sumatorio acumulado de los flujos de caja hasta que este valor sea igual a la inversión inicial.

### 3. Vida útil del proyecto

Se entiende por vida útil del proyecto al tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado un tiempo durante el cual puede generar una renta.

Toda empresa para poder operar y desarrollar su objetivo social requiere de una serie de factores, como son los activos fijos, aquellos que como consecuencia de su utilización se desgastan hasta quedar inservibles. Algunos activos, por su destino o naturaleza pueden tener mayor vida útil que otros.

En este apartado se ha de considerar el número de años durante los cuales la inversión de la industria estará en funcionamiento. Se establece, a efectos de cálculo, un periodo de 30 años de vida útil de la inversión.

La vida útil de la maquinaria y el mobiliario adquiridos para el desarrollo de la actividad industrial será inferior a la de la edificación, por lo que deberán reemplazarse por nuevos equipos cuando estos queden obsoletos.

### 4. Descomposición de los pagos

#### 4.1. Pagos de la inversión

Tabla 1. Pagos de la inversión

Pago de la inversión	
Concepto	Precio
Presupuesto de ejecución del material (PEM)	716.746,80
Gastos generales	93.177,08
Beneficio industrial	43.004,81
Honorarios	43.363,15
Instalación de equipos y maquinaria	1.279.870,8
<b>TOTAL (sin IVA)</b>	<b>2.176.162,64</b>

Teniendo en cuenta la necesidad de pago de estos conceptos, el pago de la inversión para la construcción y puesta en marcha de la industria es de **2.176.162,64€**. Pago que se deberá realizar íntegramente en el año 0, buscando la financiación necesaria que se estudiará en este anejo.

## 4.2. Pagos ordinarios

### 4.2.1. Trabajadores

En el Anejo 4. *Ingeniería del proceso*, se define detalladamente al personal necesario para el correcto funcionamiento de la industria a proyectar.

Para el cálculo del coste de los trabajadores, se incluyen ya los pagos en concepto de impuestos, incluida la seguridad social con un coste de un 33% de la base de cotización, así como las pagas extraordinarias de navidad y verano.

Tabla 2. Descomposición de los pagos a los trabajadores en la empresa

Trabajador	Coste mensual (€)	Extras (€)	Coste anual (€)
Director general	3.325	6.650	46.550
Encargado de producción	2.000	4.000	28.000
Operarios (34)	1.200	2.400	571.200
Técnico de calidad	1.700	4.000	23.400
Mantenimiento	1.500	3.000	21.000
Equipo de limpieza externa	1.200	2.400	33.600
<b>Total (€)</b>			<b>723.750 €</b>

El coste derivado de los pagos de mano de obra en la industria es de **723.750 €/ año**.

### 4.2.2. Mantenimiento

#### 4.2.2.1. Mantenimiento de los equipos y la maquinaria

Los equipos y la maquinaria de la industria requieren un mantenimiento, revisiones y sustituciones de piezas averiadas que implican un coste de mantenimiento. Se destina un porcentaje a mantenimiento de equipos y maquinaria del 1 % del coste inicial de los mismos.

El coste de mantenimiento anual de los quipos y la maquinaria es de **10.395 €**.

#### 4.2.2.2. Mantenimiento del edificio y las instalaciones

Las instalaciones y el edificio también conllevan unos costes de mantenimiento. Para su cálculo, se estima un porcentaje del 1 % sobre su coste inicial.

Esto supone un coste de este mantenimiento anual de **7167,64 €**.

La suma del coste de los equipos y maquinaria y del edificio e instalaciones, hace referencia al coste total de mantenimiento anual, el cual asciende a la cantidad de **17.562,64 € anuales**.

### 4.2.3. Seguros

La empresa contratará un seguro, con el fin de garantizar la seguridad de la maquinaria, los equipos, los vehículos y los trabajadores encargados del correcto funcionamiento de la actividad industrial. Se estima un pago de **10.000 € anuales** por la contratación de dicho seguro.



#### 4.2.4. Materias primas y auxiliares

En la siguiente tabla se recogen las cantidades de materia prima utilizada y su coste anual.

Tabla 3. Coste de materias primas y auxiliares

Producto	Cantidad/año	Coste anual (€)
Bobinas fondo	5000 bobinas/año	536.000
Bobinas tapa	4000 bobinas/año	416.000
Etiquetas	2.000.000 ud/año	20.000
Material de limpieza	-	3.000
Material de oficina	-	1.500
<b>Total (€)</b>		<b>976.500 €</b>

#### 4.2.5. Teléfono e internet

Se contratará una tarifa para PYMES de teléfono e internet por señal móvil de 50€/mes, lo que supone **600 € anuales**.

#### 4.2.6. Publicidad y marketing

Se considera la realización de un pago por los servicios de publicidad y marketing, estimando este en **2.000 €/año**.

#### 4.2.7. Agua

Para calcular el consumo de agua anual en la industria cárnica se recurre a documentos técnicos que estiman que el consumo de agua es de 5 litros diarios por cada kilogramo de carne procesada diariamente.

En la industria a proyectar se estima una cantidad de 12.000 kg de carne procesada/día, por lo que el consumo de agua será de 1.250.000 l/año, aproximadamente. Si tenemos en cuenta que su precio es de 12,59 €/año por servicio y tarifa de 0,69 €/m<sup>3</sup> por consumo de agua (Fuente: Tarifas AquaVall, 2021), en total, el valor anual será de:

$$\text{Coste agua} = 12,59 \text{ €} + \left( \frac{1.250.000 \text{ l}}{\text{año}} \cdot \frac{0.001 \text{ m}^3}{1 \text{ l}} \cdot \frac{0,69 \text{ €}}{\text{m}^3} \right) = 875,09 \text{ €/año}$$

#### 4.2.8. Electricidad

El cálculo del gasto de electricidad consumida viene dado por dos valores que aparecen en las facturas de consumo eléctrico, el peaje en término de potencia y el consumo, en término de energía.

En este caso, el consumo es de 175 kW (ver *anejo 10. Instalación eléctrica*), pero hay que tener en cuenta que hay equipos, como los frigoríficos que funcionan de forma continuada las 24 h del día, por lo tanto, se considera un incremento del 15 % sobre lo calculado, como se muestra a continuación:

$$175 \text{ kW} \cdot 250 \frac{\text{días}}{\text{año}} \cdot 8 \frac{\text{h}}{\text{día}} \cdot 1,15 = 402.500 \text{ kW/h}$$

Teniendo en cuenta que los precios son diferentes según la potencia total contratada y la empresa con la que se contrata, en este caso se ha estimado los siguientes valores, siendo el coste del término de potencia 25,17044 €/ kW año y del término de energía de 0,165525 €/kWh.

Cálculo del gasto de energía estimado:

$$\text{Término de potencia: } 25,17044 \frac{\text{€}}{\text{kW años}} \cdot 175 \text{ kW} = 4.404,83\text{€}$$

$$\text{Término de energía: } 0,165525 \frac{\text{€}}{\text{kWh}} \cdot 437.500 \text{ kWh} = 66.623,81 \text{ €}$$

El coste total del consumo de luz asciende a **71.028,64 €/año**.

#### **4.2.9. Transporte**

Para el transporte de las materias primas, producto terminado y subproductos generados en la empresa, se estiman unos gastos anuales de **40.000,00 €**.

#### **4.2.10. Recogida de basuras y aguas residuales**

Por la recogida y tramitación de residuos y el tratamiento de aguas residuales (instalación evaporadora) se aplica la tasa anual **1.000 €**.

#### **4.2.11. Inmovilizado material**

Cada año se dedica una partida de **1.500 €** dedicados a aplicaciones informáticas, uniformes, licencias, reposición de botiquín, ropa de trabajo y gastos extra.

#### **4.2.12. Resumen de pagos ordinarios**

Tabla 4. Resumen de pagos ordinarios

<b>Pagos ordinarios</b>	
<i>Concepto</i>	Precio anual (€)
Mano de obra	723.750
Mantenimiento de equipos e instalaciones	17.562,60
Seguros	10.000,00
Materias primas y auxiliares	976.500
Teléfono e internet	600,00
Publicidad y marketing	2.000,00
Consumo de agua	875,09
Consumo eléctrico	71.028,64
Recogida de basuras	1.000,00

Trasporte	40.000,00
Inmovilizado material	1.500,00
<b>TOTAL</b>	<b>1.300.066 €</b>

### 4.3. Pagos extraordinarios

Se estima una renovación periódica de la maquinaria y el mobiliario realizándose en el año 15, y 30 considerándose el mismo valor de adquisición que el proyectado en el presupuesto del presente proyecto, ascendiendo por tanto a 1.032.043 €, valor que quedará actualizado por la tasa correspondiente al realizar la valoración.

### 4.4. Resumen de pagos

En la siguiente tabla se recogen de manera resumida los pagos del presente proyecto:

Tabla 5. Resumen de pagos

Resumen de pagos	
Concepto	Precio
Pago de la inversión	2.176.162,64€
Pagos ordinarios	1.855.211 €/año
Pagos extraordinarios	1.032.043 € (año 15)

## 5. Descomposición de los cobros

### 5.1. Cobros ordinarios

Se incluyen como cobros ordinarios los obtenidos por la venta del producto principal, el jamón blanco curado, y de los subproductos obtenidos, como las cortezas del perfilado y la sal obtenida del agua de salado para su empleo en carreteras. Se considera una salida paulatina al mercado, situándose en el tercer año la producción total de la industria.

Tabla 6. Cobros ordinarios

Producto	Cantidad/año	Precio medio(€) /envase	Precio anual(€)
Total envases	7.474.200 envases	0.3 €/ envase	2.242.260

### 5.2. Cobros extraordinarios

Como cobros extraordinarios se van a considerar el valor residual de la maquinaria y mobiliario tras su periodo de vida útil en los años 15 y 30; así como el del proyecto de obra

civil.

El valor residual de la maquinaria y mobiliario será un 10% del precio de compra, obteniéndose dos cobros, uno en el año 15 y otro en el año 30, siendo cada uno por un valor de 103.204,3 €.

El valor residual del proyecto de obra civil supondrá un 15% del presupuesto de ejecución material (PEM), produciéndose el cobro en el año 30 al finalizar la vida útil del proyecto, ascendiendo a un valor de 107.511,9 €.

## 6. Parámetros para la evaluación del proyecto

La evaluación de la viabilidad de la inversión realizada para la proyección de la industria, destinada a la elaboración de loncheados, se efectúa mediante la determinación de los indicadores económicos-financieros más relevantes. Para ello, es necesaria la caracterización de una serie de datos y parámetros que permitan el análisis, que se muestran a continuación.

### 6.1. Financiación

Se van a realizar dos supuestos en relación a la financiación de la inversión. En un primer supuesto, se utilizará por completo una financiación propia. En un segundo supuesto, se realizará con un préstamo parcial del 50% de la inversión inicial a un interés del 4 % a devolver en 10 años con un año de carencia.

### 6.2. Tasas anuales y tasas de actualización

#### 6.2.1. Inflación

A partir del Instituto Nacional de Estadística, se obtienen los índices de precios de consumo (IPC). En la siguiente tabla, se recogen los porcentajes de inflación en los últimos 10 años (de 2011 a 2020). Para el cálculo de la tasa de inflación, se realiza la media aritmética de la tasa de los últimos 10 años.

Tabla 7. Variación de las medias anuales del IPC de los últimos 10 años. (Fuente: INE)

Variación de las medias anuales de la inflación										
Años	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>índice general</i>	3.2	2.4	1.4	-0.2	-0.5	-0.2	2.0	1.7	0.7	-0.3

El valor promedio de la inflación en España en los últimos 10 años es del 1.0 %.

No obstante por precaución se tomará la cifra actual que es más desfavorable, 8%

#### 6.2.2. Incremento de los cobros

Para estimar el incremento de cobros se va a tener en cuenta el Índice de Precios Industriales (IPRI) para el sector 1013 de Elaboración de productos cárnicos y volatería. Para su cálculo, se toma la serie de datos de los últimos 10 años (de 2011 a 2020), obtenida en el INE.

El valor promedio del IPRI en el sector de elaboración de productos cárnicos, en los últimos 10 años, tomado para la estimación del incremento de cobros, es del 1.65 %.

Tabla 8. Variación de las medias anuales del IPRI en el sector 1013 de los últimos 10 años. (Fuente: INE)

Variación interanual de cobros										
Años	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<i>Elaboración de productos cárnicos y volatería</i>	1.4	1.5	3.0	2.4	-0.3	-0.5	1.5	1.6	2.1	3.8

### 6.2.3. Incremento de los pagos

Para estimar el incremento de pagos se va a tener en cuenta la Serie Histórica de Índices y Precios Pagados Agrarios, presente en el anuario de estadística agraria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA). Para su cálculo, se toma la serie de datos del periodo comprendido entre 2000 y 2019. Al no disponer de datos concretos para el sector de la industria a proyectar, se emplean los datos referidos a la situación general bienes y servicios de uso corriente pagados por los agricultores y ganaderos.

El valor promedio de la variación interanual, tomado para la estimación del incremento de pagos, es del 0,90%.

Tabla 9. Índice de bienes y servicios de consume corriente pagados y su variación interanual (Fuente: MAPA)

Incremento de pagos		
Años	<i>Bienes y servicios de consumo corriente pagados</i>	<i>Variación interanual de pagos</i>
2000	90,9	-
2001	93,0	2,3
2002	93,5	0,5
2003	94,6	1,2
2004	98,5	4,1
2005	100,0	1,5
2006	103,1	3,1
2007	111,7	8,3
2008	130,1	16,5
2009	115,4	-11,3
2010	117,9	2,1
2011	132,3	12,2
2012	139,5	5,5

2013	139,5	-0,1
2014	134,3	-3,7
2015	132,2	-1,5
2016	108,8	-17,7
2017	109,3	0,4
2018	100,5	-8,0
2019	101,4	0,9

#### **6.2.4. Tasa de actualización**

Al tratarse de un proyecto con cierto riesgo elevado, se elige una tasa de actualización del 5%.

#### **6.2.5. Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto**

Se considerará para el análisis de sensibilidad variaciones en el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto.

En cuanto al pago de la inversión, se ha realizado un presupuesto eligiendo materiales y maquinaria de buena calidad, por lo cual se considerará un porcentaje de reducción del 4 % y de incremento del 2 %.

En la variación de los flujos de caja, se ha estimado costes e ingresos aproximados, por lo que se considera un porcentaje de reducción del 6 % puesto que se podría no vender toda la producción supuesta o venderla a menor precio y de incremento del 3 % si se vendiera más o a mayor precio.

En cuanto a la vida útil del proyecto, se considera una duración mínima de 25 años.

## **7. Resultados del análisis**

### **7.1. Con financiación propia**

En primer lugar, se va a evaluar la viabilidad del proyecto suponiendo que se realiza la inversión total con el capital propio de la promotora del presente proyecto.

#### **7.1.1. Estructura de los flujos de caja**

A continuación, se muestran los flujos de caja en valores monetarios en el supuesto de que se realice la inversión con financiación propia, obtenidos a partir de la hoja de cálculos "VALPROIN". También, se expone en una gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

Tabla 10. Estructura de los flujos de caja mediante financiación propia

**Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)**

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0				2.176.162,64			
1	2.279.257,29		1.871.907,90		407.349,39		407.349,39
2	2.316.866,07		1.888.756,09		428.109,98		428.109,98
3	2.355.095,41		1.905.755,92		449.339,49		449.339,49
4	2.393.955,55		1.922.908,76		471.046,79		471.046,79
5	2.433.456,90		1.940.215,98		493.240,92		493.240,92
6	2.473.610,04		1.957.678,98		515.931,06		515.931,06
7	2.514.425,73		1.975.299,16		539.126,57		539.126,57
8	2.555.914,90		1.993.077,93		562.836,97		562.836,97
9	2.598.088,65		2.011.016,71		587.071,94		587.071,94
10	2.640.958,29		2.029.116,96		611.841,34		611.841,34
11	2.684.535,30		2.047.380,11		637.155,19		637.155,19
12	2.728.831,35		2.065.807,65		663.023,70		663.023,70
13	2.773.858,30		2.084.401,04		689.457,27		689.457,27
14	2.819.628,22		2.103.161,78		716.466,44		716.466,44
15	2.866.153,37	131.919,36	2.122.091,38	1.180.498,08	-304.516,74		-304.516,74
16	2.913.446,20		2.141.191,36		772.254,84		772.254,84
17	2.961.519,38		2.160.463,24		801.056,14		801.056,14
18	3.010.385,79		2.179.908,59		830.477,20		830.477,20
19	3.060.058,52		2.199.528,95		860.529,57		860.529,57
20	3.110.550,88		2.219.325,91		891.224,97		891.224,97
21	3.161.876,38		2.239.301,05		922.575,33		922.575,33
22	3.214.048,77		2.259.455,98		954.592,79		954.592,79
23	3.267.082,03		2.279.792,31		987.289,72		987.289,72
24	3.320.990,37		2.300.311,68		1.020.678,69		1.020.678,69
25	3.375.788,21		2.321.015,74		1.054.772,48		1.054.772,48
26	3.431.490,25		2.341.906,14		1.089.584,11		1.089.584,11
27	3.488.111,39		2.362.984,57		1.125.126,82		1.125.126,82
28	3.545.666,81		2.384.252,71		1.161.414,10		1.161.414,10
29	3.604.171,92		2.405.712,29		1.198.459,64		1.198.459,64
30	3.663.642,39	175.662,08	2.427.365,00	1.350.307,81	61.631,66		61.631,66

**Valor de los flujos anuales**

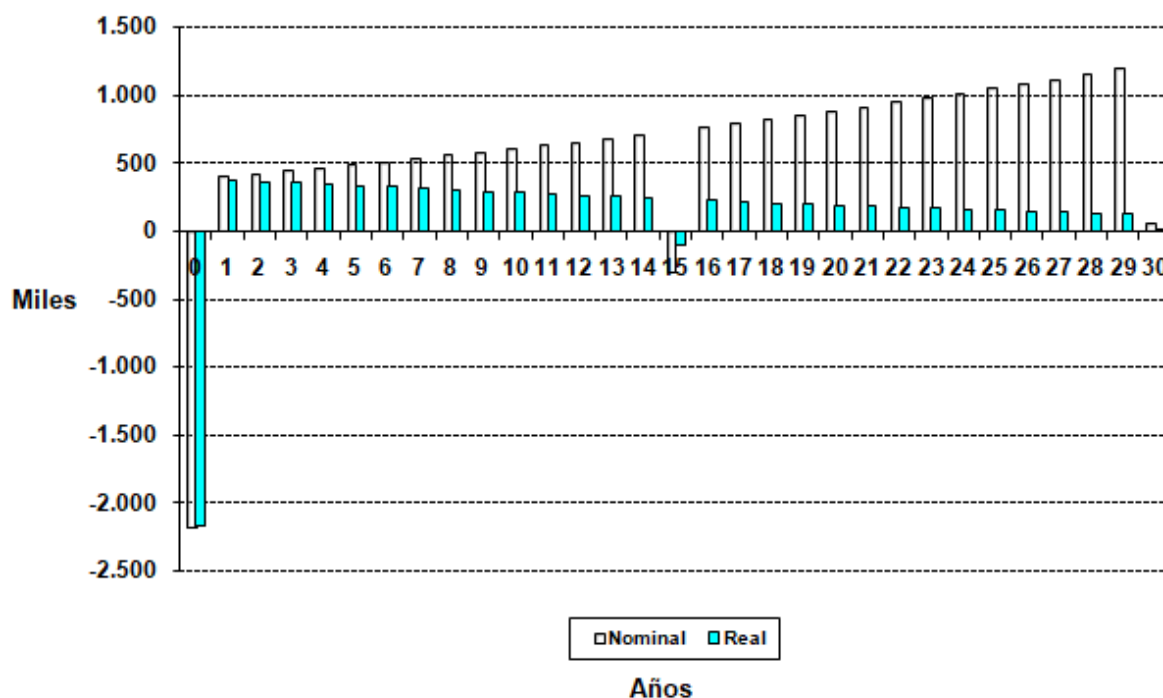


Ilustración 1. Gráfica de evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto, si se realiza por cuenta propia.

Como se observa en la gráfica en el primer año el valor de los flujos de caja es negativo debido a la inversión del proyecto y por la producción parcial de la industria. Cuando en la industria se establece la producción total estimada tiene lugar el aumento del valor de flujo de caja anual, siendo menor el año 15 en el que se renueva la maquinaria.

**7.1.2. Indicadores de rentabilidad**

Los indicadores de rentabilidad obtenidos para la realización del proyecto con financiación propia se recogen en la siguiente tabla, para una tasa de actualización del 5%, según los datos de la Tabla 12.

Tabla 11. Indicadores de rentabilidad

Valor actual neto (VAN)	Tasa interna de rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
1.782.265,05€	13,61 %	0,82	8 años



Tabla 12. Parámetros de análisis de la inversión

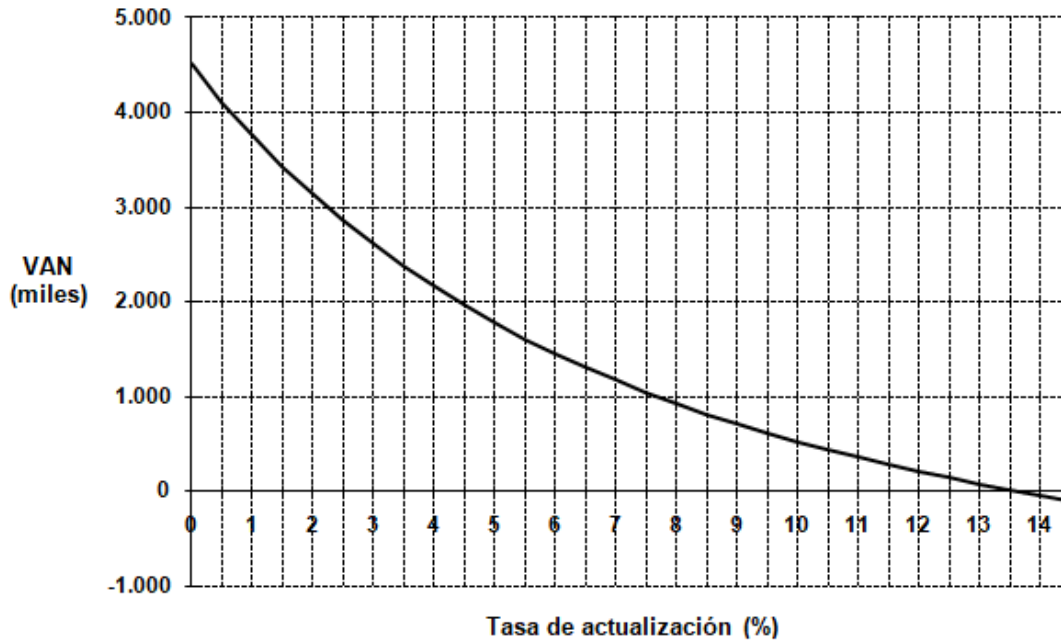
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 13,61							
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	4.505.421,20	7	2,07	7,50	1.047.376,28	10	0,48
0,50	4.114.008,00	7	1,89	8,00	928.859,71	10	0,43
1,00	3.757.038,26	7	1,73	8,50	817.957,59	10	0,38
1,50	3.430.873,59	7	1,58	9,00	714.026,75	11	0,33
2,00	3.132.303,61	7	1,44	9,50	616.487,83	11	0,28
2,50	2.858.491,74	7	1,31	10,00	524.818,26	12	0,24
3,00	2.606.928,19	8	1,20	10,50	438.546,07	12	0,20
3,50	2.375.389,28	8	1,09	11,00	357.244,39	13	0,16
4,00	2.161.902,11	8	0,99	11,50	280.526,64	14	0,13
4,50	1.964.713,85	8	0,90	12,00	208.042,24	16	0,10
5,00	1.782.265,05	8	0,82	12,50	139.472,86	18	0,06
5,50	1.613.166,41	8	0,74	13,00	74.529,03	20	0,03
6,00	1.456.178,48	9	0,67	13,50	12.947,21	26	0,01
6,50	1.310.193,98	9	0,60	14,00	-45.512,86	--	-0,02
7,00	1.174.222,37	9	0,54	14,50	-101.070,48	--	-0,05

Puede afirmarse que una inversión resultará viable a un inversor particular si, para su tasa de actualización (coste de oportunidad), el VAN es positivo o, lo que es lo mismo, si dicha tasa se sitúa por debajo del TIR.

A partir de los datos expuesto anteriormente y la curva que representa relación ente el valor del VAN y la Tasa de actualización, que se muestra a continuación, podemos afirmar que el proyecto es rentable, ya que para la tasa de actualización del 5 % el VAN resulta muy positivo.

Tabla 13. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización

**Relación entre VAN y Tasa de actualización**

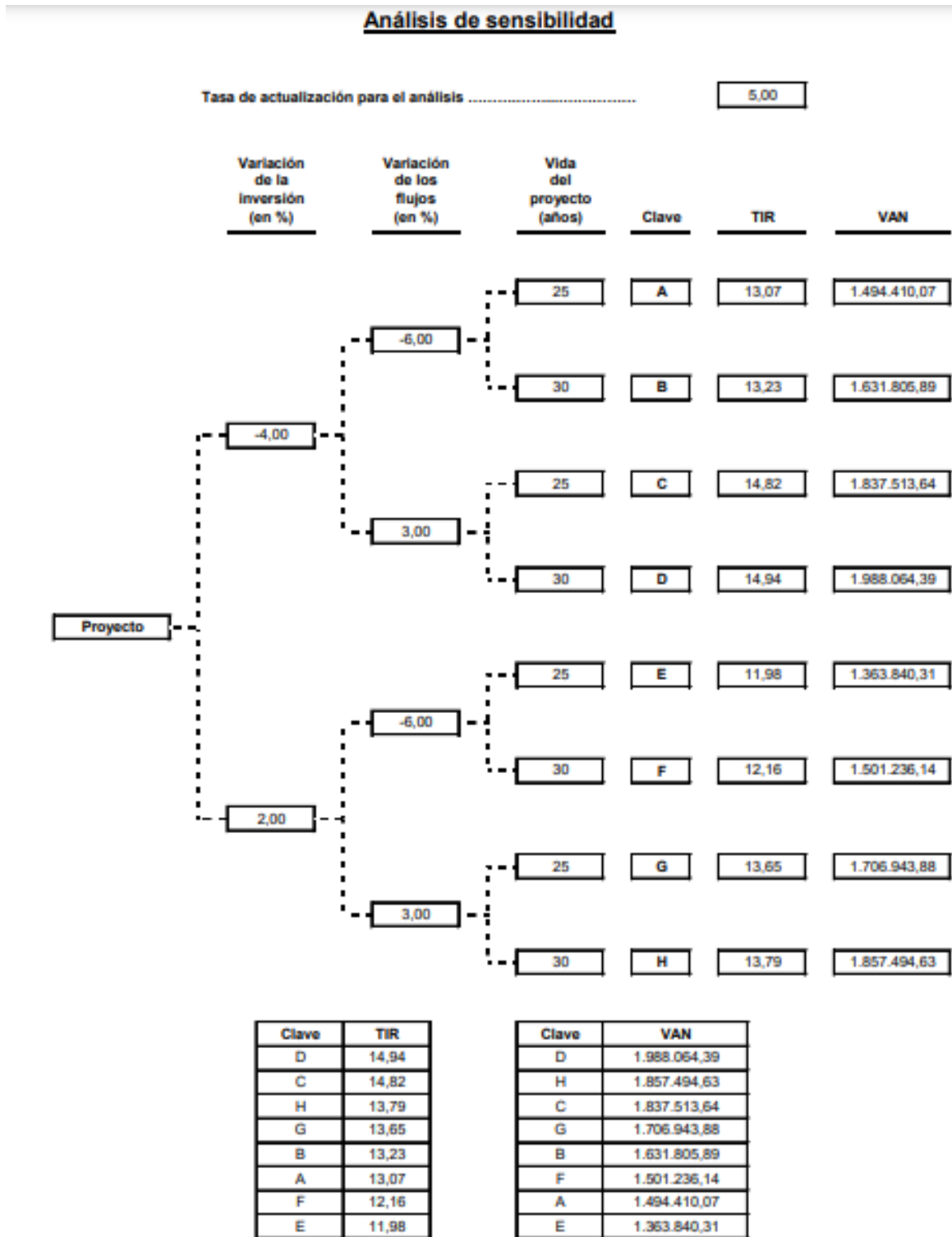


**7.1.3. Análisis de sensibilidad**

El análisis de sensibilidad muestra el análisis del TIR y el VAN si varía la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto; para observar si el proyecto sigue siendo rentable ante una posible variación en las estimaciones realizadas.

Se obtiene la opción más rentable para una variación de la inversión de -4%, de los flujos de 3 % y vida útil de 30 años (opción D); y la menos rentable para 2 % más de inversión, -6 % de flujos de caja y vida útil de 25 años (opción E). No obstante, se observa alta rentabilidad en todos los sucesos analizados.

Tabla 14. Análisis de sensibilidad por financiación propia



## 7.2. Con financiación ajena

### 7.2.1. Estructura de los flujos de caja

En este apartado se presentan los flujos de caja en valores monetarios, actualizados con la inflación a lo largo de la vida útil del proyecto, si se realiza el proyecto con parte de financiación ajena. Se muestra también una gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

La financiación se realizará con un préstamo parcial del 50% de la inversión inicial a un interés del 4 % a devolver en 10 años con un año de carencia.

Tabla 15. Estructura de los flujos de caja mediante financiación ajena

#### **Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)**

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		1.088.081,00		2.176.162,64			
1	2.279.257,29		1.871.907,90	43.523,24	363.826,15		363.826,15
2	2.316.866,07		1.888.756,09	146.339,27	281.770,71		281.770,71
3	2.355.095,41		1.905.755,92	146.339,27	303.000,22		303.000,22
4	2.393.955,55		1.922.908,76	146.339,27	324.707,52		324.707,52
5	2.433.456,90		1.940.215,98	146.339,27	346.901,65		346.901,65
6	2.473.610,04		1.957.678,98	146.339,27	369.591,79		369.591,79
7	2.514.425,73		1.975.299,16	146.339,27	392.787,30		392.787,30
8	2.555.914,90		1.993.077,93	146.339,27	416.497,70		416.497,70
9	2.598.088,65		2.011.016,71	146.339,27	440.732,67		440.732,67
10	2.640.958,29		2.029.116,96	146.339,27	465.502,07		465.502,07
11	2.684.535,30		2.047.380,11		637.155,19		637.155,19
12	2.728.831,35		2.065.807,65		663.023,70		663.023,70
13	2.773.858,30		2.084.401,04		689.457,27		689.457,27
14	2.819.628,22		2.103.161,78		716.466,44		716.466,44
15	2.866.153,37	131.919,36	2.122.091,38	1.180.498,08	-304.516,74		-304.516,74
16	2.913.446,20		2.141.191,36		772.254,84		772.254,84
17	2.961.519,38		2.160.463,24		801.056,14		801.056,14
18	3.010.385,79		2.179.908,59		830.477,20		830.477,20
19	3.060.058,52		2.199.528,95		860.529,57		860.529,57
20	3.110.550,88		2.219.325,91		891.224,97		891.224,97
21	3.161.876,38		2.239.301,05		922.575,33		922.575,33
22	3.214.048,77		2.259.455,98		954.592,79		954.592,79
23	3.267.082,03		2.279.792,31		987.289,72		987.289,72
24	3.320.990,37		2.300.311,68		1.020.678,69		1.020.678,69
25	3.375.788,21		2.321.015,74		1.054.772,48		1.054.772,48
26	3.431.490,25		2.341.906,14		1.089.584,11		1.089.584,11
27	3.488.111,39		2.362.984,57		1.125.126,82		1.125.126,82
28	3.545.666,81		2.384.252,71		1.161.414,10		1.161.414,10
29	3.604.171,92		2.405.712,29		1.198.459,64		1.198.459,64
30	3.663.642,39	175.662,08	2.427.365,00	1.350.307,81	61.631,66		61.631,66

**Valor de los flujos anuales**

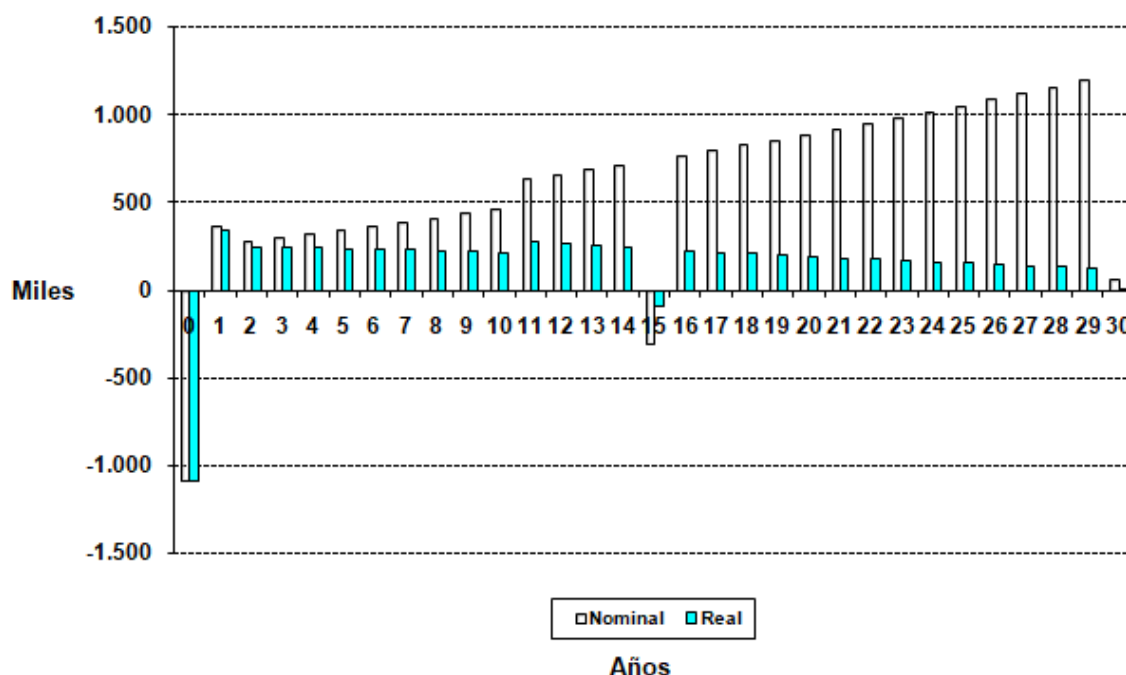


Ilustración 2. Gráfica de evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto, si se realiza por cuenta ajena.

**7.2.2. Indicadores de rentabilidad**

Los indicadores de rentabilidad obtenidos para la realización del proyecto con financiación propia se recogen en la siguiente tabla, para una tasa de actualización del 5%, según los datos de la *Tabla 17*.

*Tabla 16. Indicadores de rentabilidad*

<i>Valor actual neto (VAN)</i>	<i>Tasa interna de rendimiento (TIR)</i>	<i>Relación beneficio/inversión (Q)</i>	<i>Tiempo de recuperación</i>
2.179.474,35€	23,02 %	2	5 años

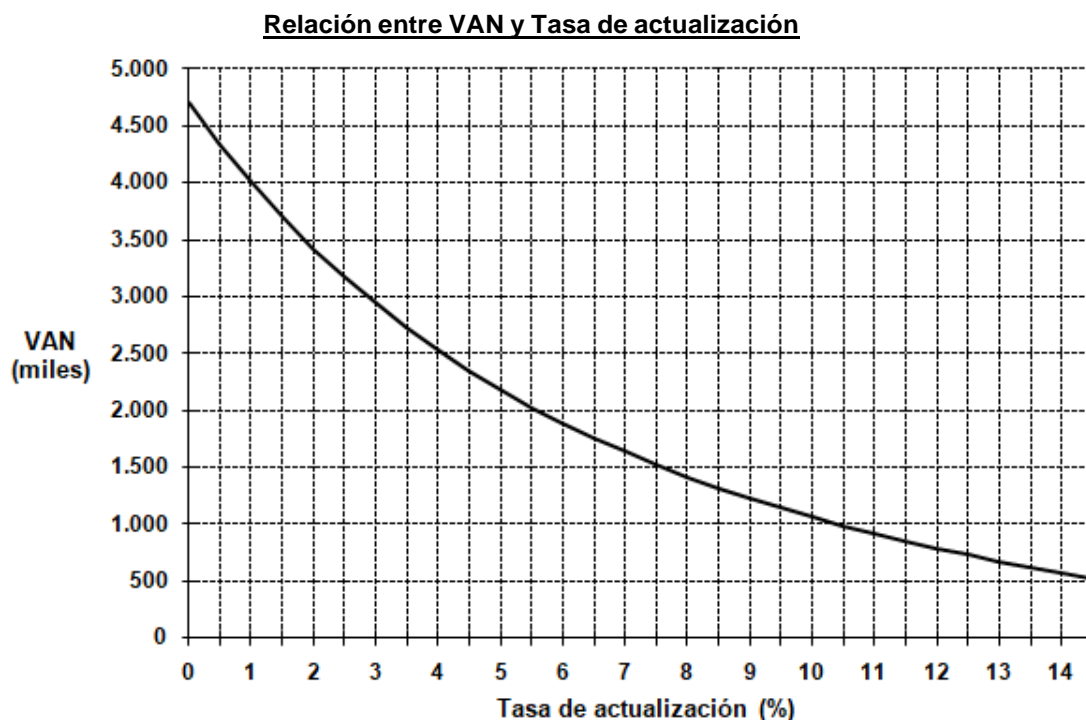
Tabla 17. Parámetros de análisis de la inversión

**Indicadores de rentabilidad**

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) .....				23,02			
Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,00	4.706.753,81	5	4,33	7,50	1.519.349,75	6	1,40
0,50	4.338.341,45	5	3,99	8,00	1.414.329,01	6	1,30
1,00	4.003.519,39	5	3,68	8,50	1.316.483,34	6	1,21
1,50	3.698.688,07	5	3,40	9,00	1.225.187,46	6	1,13
2,00	3.420.673,92	5	3,14	9,50	1.139.879,11	6	1,05
2,50	3.166.675,22	5	2,91	10,00	1.060.051,99	6	0,97
3,00	2.934.215,25	5	2,70	10,50	985.249,63	6	0,91
3,50	2.721.101,71	5	2,50	11,00	915.059,94	6	0,84
4,00	2.525.391,44	5	2,32	11,50	849.110,43	7	0,78
4,50	2.345.359,86	5	2,16	12,00	787.063,96	7	0,72
5,00	2.179.474,35	5	2,00	12,50	728.615,02	7	0,67
5,50	2.026.371,08	5	1,86	13,00	673.486,38	7	0,62
6,00	1.884.834,81	5	1,73	13,50	621.426,18	7	0,57
6,50	1.753.781,26	6	1,61	14,00	572.205,32	7	0,53
7,00	1.632.241,76	6	1,50	14,50	525.615,15	7	0,48

A partir de los datos expuesto anteriormente y la curva que representa relación ente el valor del VAN y la Tasa de actualización, que se muestra a continuación, podemos afirmar que el proyecto es rentable, ya que para la tasa de actualización del 5 % el VAN resulta muy positivo.

Tabla 18. Relación entre el VAN y la Tasa de actualización

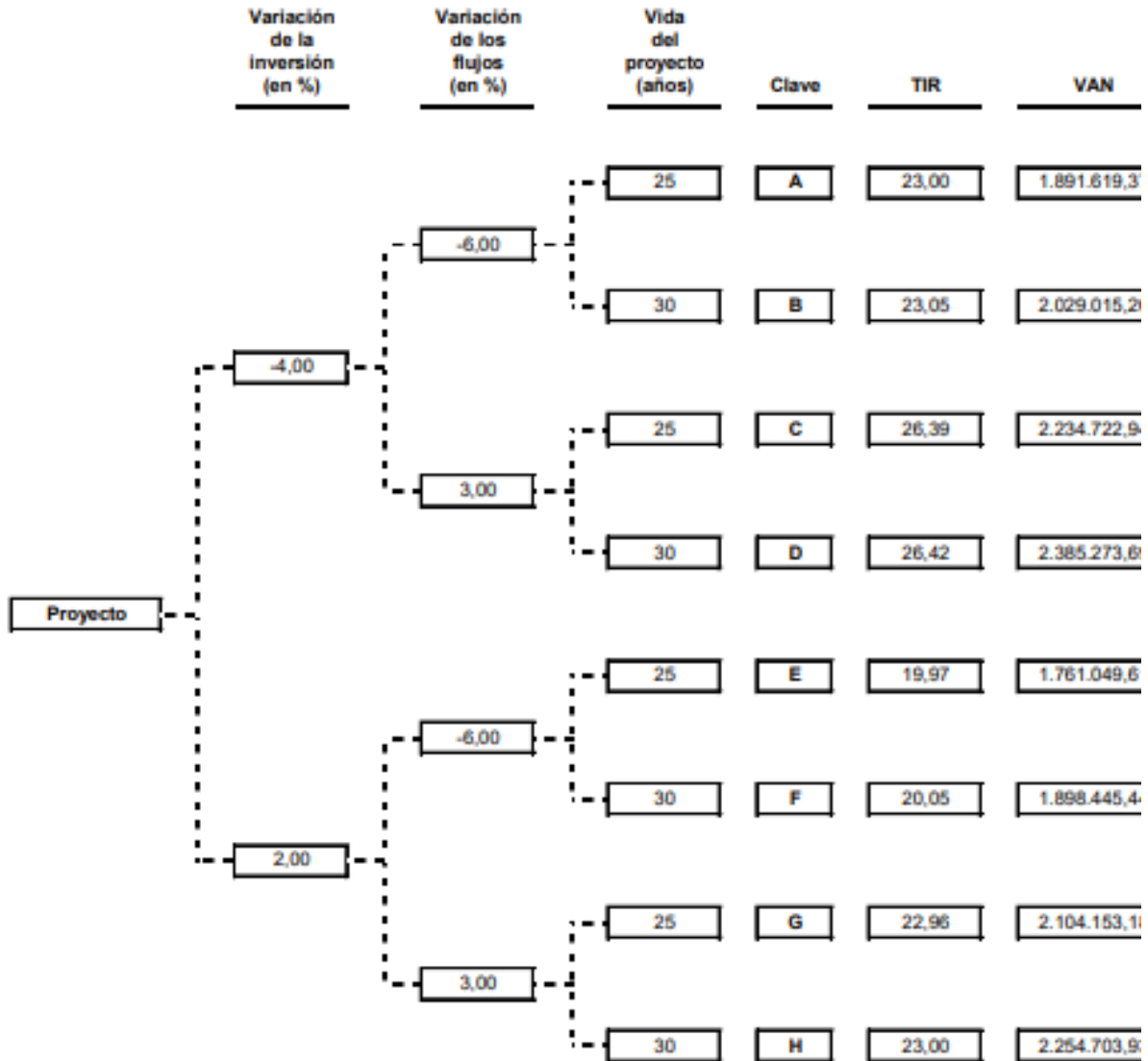


### 7.2.3. Análisis de sensibilidad

Se obtiene la opción más rentable para una variación de la inversión de -4 %, de los flujos de 3 % y vida útil de 30 años (opción D); y la menos rentable para 2 % más de inversión, -6 % de flujos de caja y vida útil de 25 años (opción E). No obstante, se observa alta rentabilidad en todos los sucesos analizados

**Análisis de sensibilidad**

Tasa de actualización para el análisis ..... 5,00



Clave	TIR
D	26,42
C	26,39
B	23,05
H	23,00
A	23,00
G	22,96
F	20,05
E	19,97

Clave	VAN
D	2.385.273,69
H	2.254.703,93
C	2.234.722,94
G	2.104.153,18
B	2.029.015,20
F	1.898.445,44
A	1.891.619,37
E	1.761.049,61



## 8. Conclusión

Tras la valoración de los dos supuestos propuestos, cuyos indicadores principales se recogen en la *Tabla 19*, se procede a valorar los resultados obtenidos

*Tabla 19. Resumen de los indicadores de rentabilidad*

<b>INDICADORES</b>				
<i>Tipo de financiación</i>	<i>Valor actual neto (VAN)</i>	<i>Tasa interna de rendimiento (TIR)</i>	<i>Relación beneficio/inversión (Q)</i>	<i>Tiempo de recuperación</i>
<i>Financiación propia</i>	1.782.265,05€	13,61 %	0,82	8 años
<i>Financiación ajena</i>	2.179.474,35€	23,02 %	2	5 años

Se obtiene en ambos supuestos una elevada rentabilidad, habiéndose obtenido flujos de caja positivos todos los años, menos el primero en el que se realiza la inversión y la producción total no es completa, indicadores favorables y análisis de sensibilidad positivos en todos los casos propuestos.

Al tener que elegir entre los dos supuestos, se recomienda la financiación ajena como la más rentable y recomendable para el promotor, al suponer una cantidad menor de capital inicial propio a aportar, a pesar de que la recuperación sea prácticamente en el mismo periodo de tiempo. Además, este tipo de financiación presenta una tasas de rendimiento mucho mayores y una mayor relación beneficio inversión, puesto que se obtienen beneficios ligeramente superiores (VAN mayor) y se tiene que invertir un capital propio inferior.

Se puede concluir que el proyecto es viable económicamente, pues presenta un gran margen de beneficios.

# **DOCUMENTO I: MEMORIA**

## **Anejo 19: Justificación de precios**

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
1.1	E02AM010	m2.	<b>Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA070	0,006 h..	Peón ordinario	11,14
	M05PN010	0,010 h..	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	27,32
		3,000 %	Costes indirectos	0,34
			<b>Precio total por m2. ....</b>	<b>0,35</b>
1.2	E02EM030	m3.	<b>Excavación en zanjas de cimentación, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA070	0,140 h..	Peón ordinario	11,14
	M05EN030	0,280 h..	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	31,54
		3,000 %	Costes indirectos	10,39
			<b>Precio total por m3. ....</b>	<b>10,70</b>
1.3	E02PM030	m3.	<b>Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA070	0,140 h..	Peón ordinario	11,14
	M05EN030	0,280 h..	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	31,54
		3,000 %	Costes indirectos	10,39
			<b>Precio total por m3. ....</b>	<b>10,70</b>
1.4	E02ES050	m3.	<b>Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA070	0,900 h..	Peón ordinario	11,14
	M05EC110	0,160 h..	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t.	18,92
	M08RI010	0,850 h..	Pisón vibrante 70 kg.	2,17
		3,000 %	Costes indirectos	14,90
			<b>Precio total por m3. ....</b>	<b>15,35</b>
1.5	E02SZ080	m3	<b>Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, i/regado de las mismas y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.</b>	
	O01OA070	0,820 h..	Peón ordinario	11,14
	M08RB020	0,150 h	Bandeja vibrante de 300 kg	3,49
	P01DW050	1,000 m3.	Agua	0,81
		3,000 %	Costes indirectos	10,46
			<b>Precio total por m3 ....</b>	<b>10,77</b>
1.6	E02TT040	m3	<b>Transporte de tierras al vertedero a una distancia menor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.</b>	
	M05EN030	0,040 h..	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	31,54
	M07CB030	0,190 h	Camión basculante 6x4 20 t	27,28
	M07N060	1,000 m3.	Canon de desbroce a vertedero	4,70
		3,000 %	Costes indirectos	11,14
			<b>Precio total por m3 ....</b>	<b>11,47</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO</b>				
2.1	E03ATR020	ud	<b>Arqueta prefabricada registrable de polipropileno de 55x55 cm, con tapa y marco de polipropileno incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</b>	
	O01OB180	0,100 h..	Oficial 2ª fontanero calefactor	12,05
	O01OA030	0,500 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA060	1,200 h..	Peón especializado	11,23
	P01AA020	0,009 m3.	Arena de río 0/6 mm.	12,23
	P02EAR040	1,000 u	Arqueta polipropileno con fondo 55x55 cm	43,54
	P02EAL040	1,000 u	Marco polipropileno para tapa 55x55 cm	12,54
	P02EAL080	1,000 u	Tapa ciega polipropileno 55x55 cm	15,76
		3,000 %	Costes indirectos	93,04
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>95,83</b>
2.2	E03ATR010b	ud	<b>Arqueta de paso prefabricada registrable de polipropileno de 63x63 cm, con tapa y marco de polipropileno incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</b>	
	O01OB180	0,100 h..	Oficial 2ª fontanero calefactor	12,05
	O01OA030	0,500 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA060	1,200 h..	Peón especializado	11,23
	P01AA020	0,009 m3.	Arena de río 0/6 mm.	12,23
	P02EAR030	1,000 u	Arqueta polipropileno con fondo 63x63 cm	50,76
	P02EAL030	1,000 u	Marco polipropileno para tapa 63x63 cm	17,74
	P02EAL070	1,000 u	Tapa ciega polipropileno 63x63 cm	18,43
		3,000 %	Costes indirectos	108,13
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>111,37</b>
2.3	E03ALA030	ud	<b>Arqueta a pie de bajante registrable, de 63x63x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.</b>	
	O01OA030	3,700 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA060	2,600 h..	Peón especializado	11,23
	P01HM020	0,110 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	49,35
	P01LT020	0,125 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	41,01
	P01MC040	0,046 m3	Mortero cem. gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	44,64
	P04RR070	2,600 kg	Mortero revoco CSIV-W2	0,96
	P02CVC010	1,000 u	Codo M-H PVC junta elást. 45º DN 160mm	9,30
	P02EAT040	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm	17,17
		3,000 %	Costes indirectos	118,10
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>121,64</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.4	U07DPG030	ud	<b>Separador de grasas prefabricado de polietileno de 60x68 cm de diámetro y 100 cm de altura con una capacidad de 500 l, colocado sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, instalado y listo para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares y ayudas de albañilería.</b>	
	O01OA030	1,000 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA060	1,000 h..	Peón especializado	11,23
	M05RN020	0,180 h..	Retrocargadora neumáticos 75 CV	22,28
	P01AA020	0,130 m3.	Arena de río 0/6 mm.	12,23
	P02DS030	1,000 u	S.grasas PEAD 20 h.e. <> 500 l	360,23
	P02DW010	1,000 u	Registro normal	23,94
		3,000 %	Costes indirectos	413,79
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>426,20</b>
2.5	E03OEP040	m	<b>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</b>	
	O01OA030	0,390 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA060	0,390 h..	Peón especializado	11,23
	P01AA020	0,411 m3.	Arena de río 0/6 mm.	12,23
	P02CVM040	0,200 ud.	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=315mm	117,88
	P02CVW010	0,007 kg.	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,00
	P02TVO040	1,000 m..	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=315mm	16,32
		3,000 %	Costes indirectos	54,34
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>55,97</b>
2.6	E03OEP020	m	<b>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</b>	
	O01OA030	0,280 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA060	0,280 h..	Peón especializado	11,23
	P01AA020	0,389 m3.	Arena de río 0/6 mm.	12,23
	P02CVM020	0,200 u	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN200mm	14,37
	P02CVW010	0,005 kg.	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,00
	P02TVO020	1,000 m	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=200mm	5,34
		3,000 %	Costes indirectos	19,72
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>20,31</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.7	E03OEP010	m	<b>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</b>	
	O01OA030	0,240 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA060	0,240 h..	Peón especializado	11,23
	P01AA020	0,244 m3.	Arena de río 0/6 mm.	12,23
	P02CVM010	0,330 u	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN160mm	8,40
	P02CVW010	0,004 kg.	Lubricante tubos PVC j.elástica	5,00
	P02TVO010	1,000 m	tubo PVC liso j.elástica SN2 D=160mm	3,56
		3,000 %	Costes indirectos	15,10
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>15,55</b>
2.8	E03OEP008	m	<b>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</b>	
	O01OA030	0,200 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA060	0,200 h..	Peón especializado	11,23
	P01AA020	0,237 m3.	Arena de río 0/6 mm.	12,23
	P02TVO320	1,000 m..	Tub.PVC liso multicapa encolado D=125	8,63
		3,000 %	Costes indirectos	16,34
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>16,83</b>
2.9	_000002	m	<b>Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 90 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</b>	
	O01OA030	0,180 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA060	0,180 h..	Peón especializado	11,23
	P01AA020	0,235 m3.	Arena de río 0/6 mm.	12,23
	P02TVO310	1,000 m..	Tub.PVC liso multicapa encolado D=90	6,66
		3,000 %	Costes indirectos	13,85
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>14,27</b>
2.10	E20WBV040	m	<b>Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1:2000), instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5</b>	
	O01OB170	0,150 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24
	P17VC040	1,000 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 75mm	2,46
	P17VP040	0,300 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm	0,59
	P17VP200	0,100 u	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 75 mm	1,64
		3,000 %	Costes indirectos	4,79
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>4,93</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.11	E20WBV030	m	<b>Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1:2000) serie B, de 50 mm. de diámetro, en instalaciones interiores de desagüe, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5</b>	
	O01OB170	0,100 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24
	P17VC030	1,100 m	Tube PVC evac.serie B junta pegada 50mm	1,59
	P17VP030	0,300 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm	0,99
	P17VP190	0,100 u	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm	0,42
		3,000 %	Costes indirectos	3,41
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>3,51</b>
2.12	E03ENP030	m	<b>Canaleta de drenaje superficial para zonas de carga ligera y pesada, formado por piezas prefabricadas de PVC de 500x200x130 mm de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de PVC gris, colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.</b>	
	O01OA030	0,310 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA050	0,310 h..	Ayudante	11,65
	P01AA020	0,050 m3.	Arena de río 0/6 mm.	12,23
	P02ECV125	2,000 u	Can.c/rej.peatonal PVC gris 500x200x130	45,39
		3,000 %	Costes indirectos	98,96
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>101,93</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 CIMENTACIÓN</b>				
3.1	E04CM040	m3.	<b>Hormigón en masa HM-20/P/20/X0, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación.</b>	
	O01OA030	0,360 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA070	0,360 h..	Peón ordinario	11,14
	M11HV120	0,360 h..	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	3,49
	P01HM010	1,000 m3.	Hormigón HM-20/P/20/XC0	55,97
		3,000 %	Costes indirectos	65,84
			<b>Precio total por m3. ....</b>	<b>67,82</b>
3.2	E04CAG010	m3	<b>Hormigón armado, HA-25/P/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, vertido desde camión, vibrado y colocado.</b>	
	E04CAM020	1,000 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/XC2	69,44
			CIM.V.MANUAL	
		3,000 %	Costes indirectos	69,44
			<b>Precio total por m3 ....</b>	<b>71,52</b>
3.3	E04SAE025	m2	<b>Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón y panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación</b>	
	E04SEE050	1,000 m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm	4,63
	E04CAM020	1,000 m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/XC2	69,44
			CIM.V.MANUAL	
	E04AM060	1,000 m2.	Malla electrosoldada	1,92
		3,000 %	Costes indirectos	75,99
			<b>Precio total por m2 ....</b>	<b>78,27</b>
3.4	E10INP020	m2.	<b>Impermeabilización con doble lámina etileno, colocada en doble capa contrapeada y solapada al canto de la solera.</b>	
	O01OA050	0,320 h..	Ayudante	11,65
	P06SL180	2,200 m2	Lámina plástico	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	4,13
			<b>Precio total por m2. ....</b>	<b>4,25</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 ESTRUCTURAS</b>				
4.1	E05AP042	ud	<b>Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 50x50x2 cm con seis garrotas de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 55 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</b>	
	O01OB130	0,480 h..	Oficial 1ª cerrajero	12,52
	O01OB140	0,480 h..	Ayudante cerrajero	11,78
	O01OB010	0,175 h	Oficial 1ª encofrador	19,46
	P13TP025	21,875 kg	Palastro 20 mm	0,62
	P03ACA080	8,151 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,49
	M12O010	0,050 h	Equipo oxicorte	1,88
	P01DW090	0,120 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	32,82
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>33,80</b>
4.2	E05AP041	ud	<b>Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x2 cm con cuatro garrotas de acero corrugado de 16 mm de diámetro y 55 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</b>	
	O01OB130	0,450 h..	Oficial 1ª cerrajero	12,52
	O01OB140	0,450 h..	Ayudante cerrajero	11,78
	O01OB010	0,175 h	Oficial 1ª encofrador	19,46
	P13TP025	17,719 kg	Palastro 20 mm	0,62
	P03ACA080	3,476 kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,49
	M12O010	0,050 h	Equipo oxicorte	1,88
	P01DW090	0,120 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	27,23
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>28,05</b>
4.3	E05AAL005	kg.	<b>Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente de las series IPE y HEB para pilares, pórticos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según código estructural, NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.</b>	
	O01OB130	0,015 h..	Oficial 1ª cerrajero	12,52
	O01OB140	0,015 h..	Ayudante cerrajero	11,78
	P03ALP010	1,050 kg.	Acero laminado S 275 JR	0,67
	P25OU080	0,010 l..	Minio electrolítico	8,29
	P01DW090	0,100 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	1,24
<b>Precio total por kg. ....</b>				<b>1,28</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 ALBAÑILERÍA</b>				
5.1	E07HHA050	m2	<b>Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 15 cm. de espesor, acabado en color blanco Macael, formadas por dos planchas de hormigón y alveolos rejilla intermedia, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. i/p.p. de andamiajes y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.</b>	
	O01OA030	0,380 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA050	0,380 h..	Ayudante	11,65
	O01OA070	0,150 h..	Peón ordinario	11,14
	P03EC150	1,000 m2	Panel pref.hgón cerramiento blanco vt	46,09
	M02GE170	0,300 h	Grúa telescópica s/camión 20 t	38,37
		3,000 %	Costes indirectos	68,56
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>70,62</b>
5.2	E07HA010	m2	<b>Cerramiento formado por panel sándwich acabado en aluminio, multipanel formado por paneles de aluminio, de largo a medida, con acabado especial para intemperie, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/ medios auxiliares, replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza. Medido deduciendo huecos mayores de 4 m2.</b>	
	O01OA030	0,500 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA050	0,500 h..	Ayudante	11,65
	P04SA005	1,150 m2	Panel sandwich 600x500 mm	83,94
	P05WA070	1,080 m	Soporte Al 33x48x0,95	2,92
	P05WA060	1,750 m	Perfil intermedio Al	0,89
	P05CA170	0,400 m	Remate chapa aluminio a=50 cm e=0,6 mm	4,57
	P05CW010	1,240 ud.	Tornillería y pequeño material	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	115,49
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>118,95</b>
5.3	E07HC220	m2.	<b>Panel de sectorización con fijaciones ocultas ACH (PF1) en 80 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en láminas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/ norma EN-14509:2006. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.</b>	
	O01OA030	0,290 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA050	0,290 h..	Ayudante	11,65
	P04SC220	1,000 m2.	Panel de fachada ACH e=80mm LDR tipo M	21,67
	P05CW030	1,000 ud.	Remates, tornillería y pequeño material	0,35
	M13W210	0,150 h..	Maquinaria de elevación	43,18
		3,000 %	Costes indirectos	35,59
			<b>Precio total por m2. ....</b>	<b>36,66</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.4	E07TYM050	m2	<b>Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 13 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.</b>	
	O01OA030	0,340 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA050	0,340 h..	Ayudante	11,65
	P04PY032	2,100 m2	Placa yeso laminado normal 13x1200 mm	2,34
	P04PW590	0,900 kg	Pasta de juntas SN	0,80
	P04PW005	3,150 m	Cinta de juntas rollo 150 m	0,02
	P04PW250	0,950 m	Canal 73 mm	0,62
	P04PW170	3,500 m	Montante de 70 mm	0,67
	P04PW065	42,000 u	Tornillo PM 3,9x25 mm	0,01
	P04PW550	0,470 m	Junta estanca al agua 46 mm	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	17,44
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>17,96</b>
5.5	E07RC040	m2.	<b>Recibido de cercos o precercos de cualquier material en muro de cerramiento exterior para revestir, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10 o espuma, indistintamente, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08. Medida la superficie realmente ejecutada.</b>	
	O01OA030	0,350 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA050	0,350 h..	Ayudante	11,65
	P01UC030	0,090 kg.	Puntas 20x100	5,21
	A02A060	0,030 m3.	Mortero de cemento C	59,33
		3,000 %	Costes indirectos	10,81
			<b>Precio total por m2. ....</b>	<b>11,13</b>
5.6	E07RC010	m2	<b>Recibido y aplomado de cercos o precercos de cualquier material en tabiques de cartón yeso, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la superficie realmente ejecutada.</b>	
	O01OA030	0,310 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA050	0,310 h..	Ayudante	11,65
	P04PW063	18,000 u	Tornillo PM 3,5x45 mm	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	7,75
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>7,98</b>
5.7	E07WA120	ud.	<b>Ayuda de albañilería a todas las instalaciones, electricidad, fontanería, saneamiento, calefacción, telecomunicaciones y protección contra incendios, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de pasos y recibidos, i/p.p. de material auxiliar, limpieza y medios auxiliares.</b>	
	O01OA030	19,000 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA050	19,000 h..	Ayudante	11,65
	O01OA070	19,000 h..	Peón ordinario	11,14
		3,000 %	Costes indirectos	676,02
			<b>Precio total por ud. ....</b>	<b>696,30</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 CUBIERTA</b>				
6.1	E09IMP040	m2	<b>Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,86 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud. Pendiente de proyecto 17%.</b>	
	O01OA030	0,300 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA050	0,300 h..	Ayudante	11,65
	P05WTA100	1,150 m2	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 30mm	12,57
	P05CGP310	0,400 m	Remate ac.prelac. a=50cm e=0,8mm	6,53
	P05CW010	1,240 ud.	Tornillería y pequeño material	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	24,60
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>25,34</b>
6.2	E09ISD180	m	<b>Remate de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 500 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud.</b>	
	O01OA030	0,250 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA050	0,250 h..	Ayudante	11,65
	P05CGG230	1,150 m..	Remate ac.galvaniz. a=50cm e=0,6mm	5,06
	P05CW010	0,600 ud.	Tornillería y pequeño material	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	12,02
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>12,38</b>
6.3	E20WJP030	m	<b>Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453:1996, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.</b>	
	O01OB170	0,150 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24
	P17VF030	1,100 m	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 110 mm	4,26
	P17VP060	0,300 ud.	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 100mm.	2,32
	P17JP070	0,750 ud.	Collarín bajante PVC c/cierre D100mm.	1,33
		3,000 %	Costes indirectos	8,38
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>8,63</b>
6.4	E20WNG070	m	<b>Canalón oculto de chapa de acero galvanizada, con 500 mm de desarrollo, y espesor de la chapa de 0,6 mm, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado. y rematado.</b>	
	O01OA040	0,400 h..	Oficial segunda	12,06
	O01OB170	0,600 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24
	O01OB180	0,300 h..	Oficial 2ª fontanero calefactor	12,05
	P17NG040	1,150 m..	Canalón a.galv.diseño 50 cm. p.p.piezas	16,23
		3,000 %	Costes indirectos	35,04
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>36,09</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO</b>				
7.1	E11XH020	m2	<b>Revestimiento de solera industrial multicapa antideslizante Mapefloor System 31, de 1 mm. de espesor. Previa preparación del soporte mediante granallado y aspiración de polvo, aplicación de Primer SN mezclado con 4 kg. de Cuarzo 0,5 con lana lisa, nuevo espolvoreado de Cuarzo 0,5 cuando aún esté fresco y una vez endurecido y previa eliminación de arena suelta con aspirador aplicación con rodillo de pelo medio de Mapefloor I 300 SL para su terminación. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</b>	
	O01OA030	0,250 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA050	0,250 h..	Ayudante	11,65
	P01UA140	0,700 kg	Imprimación epoxídica de adhesión Primer SN	9,65
	P01AA140	3,000 kg	Quarzo 0,5	0,63
	P01ME630	0,600 kg	Formulado epoxídico Mapefloor I 300 SL	11,05
		3,000 %	Costes indirectos	21,39
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>22,03</b>
7.2	E11D060	m2	<b>Recrido del soporte de pavimentos con mortero CT-C5 F-2 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 4 cm. de espesor, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada, conforme a la norma UNE-EN-13813:2003.</b>	
	O01OA030	0,170 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA050	0,170 h..	Ayudante	11,65
	P01ME150	0,027 t	Mortero recrido (CT-C5-F2)	147,84
		3,000 %	Costes indirectos	8,14
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>8,38</b>
7.3	E11ETP070	m2	<b>Solado de gres prensado en seco esmaltado y rectificado (Blla-Blbs/UNE-EN-67), en mosaico de 28x28 cm. blanco o beige, para tránsito medio (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004:2008, s/i. recrido de mortero, i/rejuntado, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.</b>	
	O01OB090	0,314 h	Oficial solador, alicatador	18,96
	O01OB100	0,314 h	Ayudante solador, alicatador	17,83
	O01OA070	0,250 h..	Peón ordinario	11,14
	P08EPG140	1,050 m2	Bald.gres mosaico esmalt.rectifica.28x28 cm	29,37
	P01FA360	3,000 kg.	Adh. cementoso solado int. s/mortero C1	0,11
	A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	83,53
		3,000 %	Costes indirectos	45,59
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>46,96</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.4	E08TAM040	m2	<b>Falso techo con placas de fibra mineral con aislamiento acústico de 39 dB, de dimensiones 600x600x19 mm en acabado granulado y lateral recto, instalado con perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados al forjado, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Placas de fibra mineral, accesorios de fijación y perfilería con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</b>	
	O01OB110	0,091 h	Oficial yesero o escayolista	18,96
	O01OB120	0,091 h	Ayudante yesero o escayolista	18,01
	P04TF040	1,050 m2	Placa 600x600x19 acabado granulado P.V.	11,22
	P04TW050	3,500 m..	Perfilería vista blanca	1,25
	P04TW170	0,600 u	Ángulo de borde falso techo	0,79
	P04TW040	1,050 ud.	Pieza cuelgue	0,69
		3,000 %	Costes indirectos	20,72
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>21,34</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>8 CARPINTERÍA EXTERIOR</b>					
8.1	E14P10abec	ud	<b>Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas oscilobatientes y un entrepaño fijo, de 300x150 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3</b>		
	O01OB130	0,300 h..	Oficial 1ª cerrajero	12,52	3,76
	O01OB140	0,150 h..	Ayudante cerrajero	11,78	1,77
	P12PW010	9,000 m..	Premarco aluminio	4,33	38,97
	P12P10abec	1,000 u	Ventana PVC bl. oscil. 300x150 cm	277,77	277,77
		3,000 %	Costes indirectos	322,27	9,67
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>331,94</b>
8.2	E14P05abac	ud	<b>Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar y zócalo ciego inferior, con eje vertical, de 212x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.</b>		
	O01OB130	0,335 h..	Oficial 1ª cerrajero	12,52	4,19
	O01OB140	0,168 h..	Ayudante cerrajero	11,78	1,98
	P12PW010	7,120 m..	Premarco aluminio	4,33	30,83
	P12P05abac	1,000 u	P.pract.PVC bl. 2H 212x250 cm	255,20	255,20
		3,000 %	Costes indirectos	292,20	8,77
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>300,97</b>
8.3	E14P05abad	ud	<b>Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar y zócalo ciego inferior, con eje vertical, de 110x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.</b>		
	O01OB130	0,350 h..	Oficial 1ª cerrajero	12,52	4,38
	O01OB140	0,175 h..	Ayudante cerrajero	11,78	2,06
	P12PW010	6,100 m..	Premarco aluminio	4,33	26,41
	P12P05abad	1,000 u	P.b.pract.PVC bl. 110x250 cm	241,37	241,37
		3,000 %	Costes indirectos	274,22	8,23
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>282,45</b>
8.4	E15CGS030	ud	<b>Puerta seccional industrial de 3,00x4,00 m, construida en paneles de 45 mm de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad). Mecanismos automáticos con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</b>		
	O01OB130	16,000 h..	Oficial 1ª cerrajero	12,52	200,32
	O01OB140	16,000 h..	Ayudante cerrajero	11,78	188,48
	P13CG470	1,000 u	Puerta seccional indust. 3,00x4,00 m	2.027,61	2.027,61
	P13CM070	1,000 u	Equipo automat.p.seccional indust.	502,55	502,55
	P13CX020	1,000 u	Cerradura contacto simple	23,96	23,96
	P13CX050	1,000 u	Pulsador interior abrir-cerrar	19,62	19,62
	P13CX180	1,000 u	Receptor monocanal	57,13	57,13
	P13CX150	1,000 u	Emisor monocanal micro	21,81	21,81
	P13CS010	1,000 u	Fotocélula proyector-espejo 6 m	75,16	75,16
	P13CX200	1,000 u	Cuadro de maniobra	194,62	194,62

---

## Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	P13CX230	1,000 u	Transporte a obra	59,79	59,79
		3,000 %	Costes indirectos	3.371,05	101,13
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>3.472,18</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
<b>9 CARPINTERÍA INTERIOR</b>						
9.1	_000004	ud	<b>Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de melamina, de dimensiones 820/920x2050 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de melamina de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de melamina 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre cromados, montada, incluso recibido a paneles metálicos y p.p. de medios auxiliares.</b>			
	O01OB150	1,000 h..	Oficial 1ª carpintero	13,15		13,15
	O01OB160	1,000 h..	Ayudante carpintero	11,88		11,88
	P11PP040	4,845 m..	Precerco de pino 70x30 mm.	1,64		7,95
	P11L10AHAC	1,000 ud	Puerta de paso lisa de madera melamina y dimensiones 725x2030 mm.	55,94		55,94
	P11RB040	4,000 ud.	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,40		1,60
	P11WP080	18,000 ud.	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,02		0,36
	P11RP020	2,000 ud.	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	6,85		13,70
		3,000 %	Costes indirectos	104,58		3,14
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>107,72</b>
9.2	_000004c	ud	<b>Puerta de paso ciega de 2 hojas normalizada, lisa, de melamina, de dimensiones 1500x2050 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de melamina de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de melamina 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre cromados, montada, incluso recibido a paneles metálicos y p.p. de medios auxiliares.</b>			
	O01OB150	1,500 h..	Oficial 1ª carpintero	13,15		19,73
	O01OB160	1,500 h..	Ayudante carpintero	11,88		17,82
	P11PP040	5,560 m..	Precerco de pino 70x30 mm.	1,64		9,12
	P11L10AHAC	2,000 ud	Puerta de paso lisa de madera melamina y dimensiones 725x2030 mm.	55,94		111,88
	P11RB040	8,000 ud.	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,40		3,20
	P11WP080	36,000 ud.	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,02		0,72
	P11RP020	4,000 ud.	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	6,85		27,40
		3,000 %	Costes indirectos	189,87		5,70
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>195,57</b>
9.3	E30IEV010	ud	<b>Cortina de lamas de dimensiones totales de 300x250cm, de PVC FLEXIBLE estabilizado UV y resistente a ambientes agresivos, color transparente y 200mm de ancho de lama, i/instalación.</b>			
	O01OA070	0,460 h..	Peón ordinario	11,14		5,12
	P34IEV010	15,000 u	Persiana lamas verticales de 200mm	22,84		342,60
		3,000 %	Costes indirectos	347,72		10,43
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>358,15</b>
9.4	E26FLC070	ud	<b>Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,00x2,10 m., homologada EI2-90-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</b>			
	O01OB130	0,250 h..	Oficial 1ª cerrajero	12,52		3,13
	O01OB140	0,250 h..	Ayudante cerrajero	11,78		2,95
	P23FM230	1,000 u	P. cortaf. EI2-90-C5 1H. 100x210 cm	216,69		216,69
		3,000 %	Costes indirectos	222,77		6,68
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>229,45</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.5	E14P10acgc	ud	<b>Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas corredera, de 200x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-4</b>		
	O01OB130	0,380 h..	Oficial 1ª cerrajero	12,52	4,76
	O01OB140	0,190 h..	Ayudante cerrajero	11,78	2,24
	P12PW010	4,200 m..	Premarco aluminio	4,33	18,19
	P12P10acgc	1,000 u	Ventana PVC bl. corr. 200x120 cm	235,55	235,55
		3,000 %	Costes indirectos	260,74	7,82
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>268,56</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</b>				
10.1	E20AL020	ud	<b>Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm., hasta una longitud máxima de 30 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 3/4", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 3/4", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.</b>	
	O01OB170	1,600 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24
	O01OB180	1,600 h..	Oficial 2ª fontanero calefactor	12,05
	P17PP250	1,000 ud.	Collarín toma PP 32 mm.	0,34
	P17YC020	1,000 ud.	Codo latón 90º 25 mm-3/4"	1,11
	P17XE030	1,000 ud.	Válvula esfera latón roscar 3/4"	6,25
	P17PH008	8,500 m..	Tubo polietileno ad PE100 (PN-16) 32mm	0,35
	P17PP160	1,000 ud.	Enlace recto polietileno 32 mm. (PP)	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	52,05
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>53,61</b>
10.2	E20CIA030	ud	<b>Contador de agua de 1", colocado en armario de acometida, conexión al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el la Delegación Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.</b>	
	O01OB170	2,000 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24
	O01OB180	2,000 h..	Oficial 2ª fontanero calefactor	12,05
	P17AR050	1,000 ud.	Armario poliest. 320x450 mm.	24,39
	P17BI030	1,000 ud.	Contador agua fría 1" (25 mm.) clase B	16,97
	P17YC030	2,000 ud.	Codo latón 90º 32 mm-1"	2,21
	P17YT030	1,000 ud.	Te latón 32 mm. 1"	3,45
	P17XE040	2,000 ud.	Válvula esfera latón roscar 1"	10,96
	P17BV410	1,000 ud.	Grifo de prueba DN-20	4,76
	P17XR030	1,000 ud.	Válv.retención latón roscar 1"	4,32
	P17PA040	1,000 m..	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	0,60
	P17AR080	2,000 ud.	Anclaje contador p/arm.	1,68
	P17W040	1,000 ud.	Verificación contador 1" 25 mm.	1,17
		3,000 %	Costes indirectos	135,94
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>140,02</b>
10.3	E20TP030	m	<b>Tubería de polipropileno sanitario de 25-15x3,4 mm. de diámetro nominal, SDR-6 UNE-EN-ISO-15874:2013 colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, coquilla aislante en zonas de frío, totalmente instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.</b>	
	O01OB170	0,190 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24
	P17LT030	1,000 m	Tubo polipropil. SDR-6 25x4,2	1,57
	P17LP110	0,400 u	Te polipropileno 25 mm	0,63
	P17LP190	0,200 u	Manguito polipropileno 25 mm	0,36
	P17LP030	0,400 u	Codo 90º polipropileno 25 mm	0,38
	P07CE065	0,500 m	Coq.espuma elastomérica e=25mm D22mm	2,90
		3,000 %	Costes indirectos	6,01
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>6,19</b>
10.4	E20VE010	ud	<b>Suministro y colocación de válvula de paso de 18 mm. 1/2" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.</b>	
	O01OB170	0,200 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24
	P17XP040	1,000 ud.	Llave paso empot.mand.redon.18mm	6,22
		3,000 %	Costes indirectos	8,87
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>9,14</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.5	E20VF120	ud	<b>Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.</b>	
	O01OB170	0,200 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24
	P17XE020	1,000 u	Válvula esfera latón roscar 1/2"	2,35
		3,000 %	Costes indirectos	5,00
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>5,15</b>
10.6	E20XEP010	ud	<b>Instalación de fontanería para un vestuario dotado de tres lavabos, realizada con tuberías de polipropileno, UNE-EN-ISO-15874, para la red de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453:1996, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifones individuales para los aparatos, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón para enlace al inodoro, terminada, y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües, se entregan con tapones. s/CTE-HS-4/5.</b>	
	E20TP010	5,000 m..	Tubería de polipropi	3,79
	E20TP020	3,000 m..	Tubería de polipropi	4,02
	E20VE020	1,000 ud.	Suministro y colocac	9,09
	E20WBV010	1,700 m..	Tubería de PVC de ev	2,48
	E20WGI010	1,000 ud.	Suministro y colocac	7,49
		3,000 %	Costes indirectos	51,81
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>53,36</b>
10.7	E20XEP030	ud	<b>Instalación de fontanería para un aseo dotado de tres inodoros y plato de ducha, realizada con tuberías de polipropileno, UNE-EN-ISO-15874, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón para enlace al inodoro, terminada, y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües, se entregan con tapones. s/CTE-HS-4/5.</b>	
	E20TP010	11,500 m..	Tubería de polipropi	3,79
	E20TP020	7,000 m..	Tubería de polipropi	4,02
	E20VE020	2,000 ud.	Suministro y colocac	9,09
	E20WBV010	1,700 m..	Tubería de PVC de ev	2,48
	E20WBV020	1,700 m..	Tubería de PVC de ev	2,54
	E20WGI040	1,000 ud.	Suministro y colocac	7,17
	E20WBV060	4,000 m..	Bajante de PVC serie	10,17
	P17SW020	2,000 ud.	Conexión PVC inodoro D=110mm c/j.labiada	3,49
		3,000 %	Costes indirectos	153,28
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>157,88</b>
10.8	E20XAC010	ud	<b>Instalación de fontanería para un lavamanos industrial, realizada con tuberías de polipropileno, UNE-EN-ISO-15874, para la red de agua fría, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe, con los diámetros necesarios, con sifón individual de PVC, incluso con p.p. de conexiones a la red general, terminada, y sin aparatos sanitarios. s/CTE-HS-4/5.</b>	
	E20TP010	7,500 m..	Tubería de polipropi	3,79
	E20TP020	6,000 m..	Tubería de polipropi	4,02
	E20VE020	1,000 ud.	Suministro y colocac	9,09
	E20WBV010	1,500 m..	Tubería de PVC de ev	2,48
	E20WGI010	1,000 ud.	Suministro y colocac	7,49
		3,000 %	Costes indirectos	72,85
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>75,04</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
10.9	E21ALE020	ud	<b>Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifo monobloc, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.</b>		
	O01OB170	1,100 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24	14,56
	P18LE050	1,000 u	Lavabo 56x47 cm blanco	51,62	51,62
	P18GL030	1,000 u	Grifo monobloc lavabo cromo s.n.	34,26	34,26
	P17SV100	1,000 ud.	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	2,19	2,19
	P17XT030	2,000 ud.	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,51	5,02
		3,000 %	Costes indirectos	107,65	3,23
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>110,88</b>
10.10	E21ANB020	ud	<b>Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.</b>		
	O01OB170	1,300 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24	17,21
	P18IB020	1,000 u	Inodoro t.bajo c/tapa-mec.blanco s.estándar	118,20	118,20
	P17XT030	1,000 ud.	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,51	2,51
	P18GW040	1,000 u	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,29	1,29
		3,000 %	Costes indirectos	139,21	4,18
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>143,39</b>
10.11	E21ADP010	ud	<b>Plato de ducha de porcelana vitrificada modelo Atlas de Cerámicas Gala. Colocado sobre cama de arena, incluso sellado perimetral, con válvula de desagüe, instalado y funcionando.</b>		
	O01OB170	1,200 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24	15,89
	P18DP140	1,000 u	Plato ducha Atlas 80x80 cuad. blanco	73,89	73,89
	P17SV180	1,000 u	Válvula ducha s.horiz. D80	2,54	2,54
		3,000 %	Costes indirectos	92,32	2,77
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>95,09</b>
10.12	E21FA130	ud	<b>Fregadero semi-industrial de acero inoxidable, de 110x60 cm., de 1 seno y escurridor, sobre bancada o mueble, con mezclador monomando y grifo-ducha sobre repisa y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, desagüe sifónico, instalado y funcionando.</b>		
	O01OB170	1,500 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24	19,86
	P18FA370	1,000 ud.	Fregadero 110x60cm.1 seno+esc. empotrar	97,07	97,07
	P18GE220	1,000 ud.	Columna ind. repisa mmdo. c/ducha	397,14	397,14
	P17SV070	1,000 ud.	Válv.gigante inox.p/fregade.40mm	3,64	3,64
	P17XT030	2,000 ud.	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,51	5,02
	P17SS020	1,000 ud.	Sifón botella PVC sal.horiz.40mm 1 1/2"	2,06	2,06
		3,000 %	Costes indirectos	524,79	15,74
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>540,53</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.13	E22TT060	ud	<b>Termo eléctrico de 150 litros de capacidad, con mando de control de temperatura regulable, termostato de seguridad, válvula de seguridad con dispositivo de vaciado, con recubrimiento exterior con pintura epoxi, monofásico (240 V-50 Hz). Incluye el montaje de soportes, conexiones a la red de fontanería, llaves de corte y latiguillos, conexión a la instalación eléctrica, llenado y prueba de funcionamiento. Totalmente instalado. Equipo con marcado CE, conforme al RITE y CTE DB HE.</b>		
	O01OB170	1,000 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24	13,24
	O01OB180	1,000 h..	Oficial 2ª fontanero calefactor	12,05	12,05
	P20AT060	1,000 u	Termo eléctrico 150 litros	293,33	293,33
	P20TVE020	2,000 u	Válvula de esfera 1/2"	3,75	7,50
	P20TVV010	2,000 u	Latiguillo flexible 20 cm 1/2"	4,55	9,10
	%PM	2,000 %	Pequeño Material	335,22	6,70
		3,000 %	Costes indirectos	341,92	10,26
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>352,18</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN</b>				
11.1	E17AB100	m	<b>Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 4x50 mm<sup>2</sup>, para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=160 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, tubo de reserva D=160 mm, y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.</b>	
	O01OB200	0,150 h..	Oficial 1ª electricista	12,71
	O01OB210	0,150 h..	Oficial 2ª electricista	11,88
	P15AL010	4,000 m	Cond.aisla. RV Al 0,6-1kV 50 mm2	1,65
	P15AP080	3,000 m	Tubo corrugado rojo doble pared D 160	5,62
	E02CMA030	0,425 m3	EXC.VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS <2m C/TRANS.	2,79
	E02SZ060	0,350 m3.	Relleno y extendido	6,13
	P01AA020	0,075 m3.	Arena de río 0/6 mm.	12,23
	P15AH010	1,000 m..	Cinta señalizadora	0,14
	P15AH430	0,200 u	Pequeño material para instalación	0,90
		3,000 %	Costes indirectos	31,73
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>32,68</b>
11.2	E03AHR090	ud	<b>Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco metálica con pasatubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</b>	
	O01OA030	0,680 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA060	1,350 h..	Peón especializado	11,23
	M05RN020	0,160 h..	Retrocargadora neumáticos 75 CV	22,28
	P01HM020	0,040 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	49,35
	P02EAH040	1,000 u	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 60x60x60	36,12
	P02EAF040	1,000 u	Marco/reja cuadr.articul. FD 600x600	41,79
		3,000 %	Costes indirectos	107,30
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>110,52</b>
11.3	E17BD020	ud	<b>Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm<sup>2</sup>, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.</b>	
	O01OB200	1,000 h..	Oficial 1ª electricista	12,71
	O01OB220	1,000 h..	Ayudante electricista	11,88
	P15EA010	1,000 ud.	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	12,60
	P15EB010	20,000 m..	Conduc cobre desnudo 35 mm2	1,84
	P15ED030	1,000 ud.	Sold. aluminio t. cable/placa	2,54
	P15EC010	1,000 ud.	Registro de comprobación + tapa	14,89
	P15EC020	1,000 ud.	Puente de prueba	5,19
	P01DW090	1,000 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	97,52
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>100,45</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.4	E17BD050	m	<b>Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre protegido para la corrosión de 35 mm<sup>2</sup>, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.</b>	
	O01OB200	0,100 h..	Oficial 1ª electricista	12,71
	O01OB220	0,100 h..	Ayudante electricista	11,88
	P15EB010	1,000 m..	Conduc cobre desnudo 35 mm <sup>2</sup>	1,84
	P01DW090	1,000 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	5,21
			<b>Precio total por m .....</b>	<b>5,37</b>
11.5	E17BD100	ud	<b>Red equipotencial en cuarto húmedo realizada con conductor de 4 mm<sup>2</sup>, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T.</b>	
	O01OB200	0,750 h..	Oficial 1ª electricista	12,71
	O01OB220	0,750 h..	Ayudante electricista	11,88
	P15GA030	6,000 m..	Cond. rígi. 750 V 4 mm <sup>2</sup> Cu	0,44
	P01DW090	1,000 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	21,99
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>22,65</b>
11.6	E17CBA030	ud	<b>Cuadro general de mando y protección, de electrificación elevada, formado por caja ABB, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor general magnetotérmico de corte onnipolar de 40 A., interruptor automático diferencial ABB de 2x40 A. 30 mA. y PIAS ABB (1+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.</b>	
	O01OB200	0,700 h..	Oficial 1ª electricista	12,71
	P15FH030	1,000 ud.	Arm. ABB puerta opaca 12 mód.	11,64
	P15FK100	2,000 ud.	PIA ABB 2x40A, 6/10kA curva C	41,25
	P15FJ020	1,000 ud.	Diferencial ABB 2x40A a 30mA tipo AC	83,27
	P15FK010	1,000 ud.	PIA ABB (I+N) 10A, 6/10kA curva C	25,13
	P15FK020	3,000 ud.	PIA ABB (I+N) 16A, 6/10kA curva C	26,14
	P15FK030	1,000 ud.	PIA ABB (I+N) 20A, 6/10kA curva C	26,53
	P15FK040	3,000 ud.	PIA ABB (I+N) 25A, 6/10kA curva C	27,49
	P01DW090	1,000 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	399,77
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>411,76</b>
11.7	E17CB035	ud	<b>Cuadro secundario de mando y protección, formado por caja de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 20 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores diferenciales 40A/2P/30mA de sensibilidad. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 y ITC-BT-25.</b>	
	O01OB200	0,500 h..	Oficial 1ª electricista	12,71
	P15FH030	1,000 ud.	Arm. ABB puerta opaca 12 mód.	11,64
	P15FR130	1,000 u	PIA (II) 32A, 6kA curva C	36,39
	P15FD040	1,000 u	Diferenc. 40A/2P/30mA tipo AC	48,44
	P15FR020	1,000 u	PIA (I+N) 10A, 6 kA curva C	13,20
	P15FR030	5,000 u	PIA (I+N) 16A, 6 kA curva C	13,66
	P15FR050	1,000 u	PIA (I+N) 25A, 6 kA curva C	14,13
	P15AH430	1,000 u	Pequeño material para instalación	0,90
		3,000 %	Costes indirectos	199,36
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>205,34</b>



## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
11.8	E17CDP015	m	<b>Canalización de tubo rígido de PVC color gris M32/gp9 libre de halógenos aut extinguible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.</b>			
	O01OB200	0,100 h..	Oficial 1ª electricista	12,71		1,27
	O01OB220	0,100 h..	Ayudante electricista	11,88		1,19
	P15GD040	1,000 m	Tubo PVC rígido M 32/gp9 gris libre halóg.	4,15		4,15
	P15GD080	0,400 u	Uniones, acc. y abrazaderas libre halóg.	2,00		0,80
		3,000 %	Costes indirectos	7,41		0,22
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>7,63</b>
11.9	E17CM000	m	<b>Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, en sistema monofásico (fase, neutro y toma de tierra), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.</b>			
	O01OB200	0,100 h..	Oficial 1ª electricista	12,71		1,27
	O01OB210	0,100 h..	Oficial 2ª electricista	11,88		1,19
	P15GA010	2,000 m..	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,18		0,36
	P15GK270	0,200 u	Cajas de registro y regletas de conexión	1,05		0,21
		3,000 %	Costes indirectos	3,03		0,09
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>3,12</b>
11.10	E17CM010	m	<b>Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.</b>			
	O01OB200	0,100 h..	Oficial 1ª electricista	12,71		1,27
	O01OB210	0,100 h..	Oficial 2ª electricista	11,88		1,19
	P15GA020	3,000 m..	Cond. rígi. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,27		0,81
	P15GK270	0,200 u	Cajas de registro y regletas de conexión	1,05		0,21
		3,000 %	Costes indirectos	3,48		0,10
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>3,58</b>
11.11	E17CT040	m	<b>Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x6 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.</b>			
	O01OB200	0,120 h..	Oficial 1ª electricista	12,71		1,53
	O01OB210	0,120 h..	Oficial 2ª electricista	11,88		1,43
	P15GA040	5,000 m..	Cond. rígi. 750 V 6 mm2 Cu	0,64		3,20
	P15GK270	0,200 u	Cajas de registro y regletas de conexión	1,05		0,21
		3,000 %	Costes indirectos	6,37		0,19
			<b>Precio total por m .....</b>			<b>6,56</b>
11.12	E17MNE060	ud	<b>Punto pulsador timbre para conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador con marco y zumbador Niessen serie Zenit, instalado.</b>			
	O01OB200	0,400 h..	Oficial 1ª electricista	12,71		5,08
	O01OB220	0,400 h..	Ayudante electricista	11,88		4,75
	P15GB010	6,000 m..	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,13		0,78
	P15GA010	12,000 m..	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,18		2,16
	P15GK050	1,000 ud.	Caja mecan. empotrar enlazable	0,22		0,22
	P15MNA060	1,000 ud.	Pulsador timbre/luz Niessen-Zenit	3,42		3,42
	P15MNA070	1,000 ud.	Zumbador Niessen-Zenit	11,08		11,08
	P01DW090	1,000 ud.	Pequeño material	0,91		0,91
		3,000 %	Costes indirectos	28,40		0,85
			<b>Precio total por ud .....</b>			<b>29,25</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.13	E17MNE090a	ud	<b>Base de enchufe con toma de tierra lateral para conductor rígido de 6 mm<sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 25 A. (II+t.) Niessen serie Zenit, instalada.</b>	
	O01OB200	0,450 h..	Oficial 1ª electricista	12,71
	O01OB220	0,450 h..	Ayudante electricista	11,88
	P15GB010	6,000 m..	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,13
	P15GA020	18,000 m..	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm <sup>2</sup> Cu	0,27
	P15GK050	1,000 ud.	Caja mecan. empotrar enlazable	0,22
	P15MNA090	1,000 ud.	Base ench. schuko Niessen-Zenit	5,44
	P01DW090	1,000 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	23,28
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>23,98</b>
11.14	E17MNE090	ud	<b>Base de enchufe con toma de tierra lateral para conductor rígido de 2,5 mm<sup>2</sup> de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 20 A. (II+t.) Niessen serie Zenit, instalada.</b>	
	O01OB200	0,450 h..	Oficial 1ª electricista	12,71
	O01OB220	0,450 h..	Ayudante electricista	11,88
	P15GB010	6,000 m..	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,13
	P15GA020	18,000 m..	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm <sup>2</sup> Cu	0,27
	P15GK050	1,000 ud.	Caja mecan. empotrar enlazable	0,22
	P15MNA090	1,000 ud.	Base ench. schuko Niessen-Zenit	5,44
	P01DW090	1,000 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	23,28
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>23,98</b>
11.15	E17MNE110	ud	<b>Toma de teléfono para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos Niessen serie Zenit, instalada.</b>	
	O01OB200	0,450 h..	Oficial 1ª electricista	12,71
	O01OB220	0,450 h..	Ayudante electricista	11,88
	P15GB010	6,000 m..	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,13
	P15GK050	1,000 ud.	Caja mecan. empotrar enlazable	0,22
	P15MNA110	1,000 ud.	Toma telf. Niessen-Zenit	6,89
	P01DW090	1,000 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	19,87
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>20,47</b>
11.16	E18IME050	ud	<b>Luminaria para empotrar en techo modular con tecnología LED de 43W, HAVELLS-SYLVANIA Mod. IVY2 LED, ideal para iluminación en zonas de trabajo debido a su bajo deslumbramiento, de dimensiones 600x600mm y altura de empotramiento reducida de 52mm y reflector en color blanco. Alto rendimiento con flujo luminoso de 3240 lm y eficacia lumínica de 75 lm/W. Disponible en temperaturas de color de 3000 y 4000K, con opción en DALI y versión de emergencia. Fácil instalación gracias a su conector "push-in" y 50.000h de vida útil. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</b>	
	O01OB200	0,400 h..	Oficial 1ª electricista	12,71
	O01OB220	0,400 h..	Ayudante electricista	11,88
	P16BE996	1,000 u	Lum.emp.Havells-Sylvania led 50W Start Panel Led	118,19
	P01DW090	1,000 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	128,93
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>132,80</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.17	E18IAH030	ud	<b>Luminaria suspendida LED rectangular (100W), con carcasa de acero y óptica de policarbonato; grado de protección IP20 - IK02 / Clase I y aislamiento clase F, según UNE-EN60598 y EN-50102; equipado con módulo de LED de 2800, 3400 o 4800 lm, y temperatura de color blanco neutro (4000K), driver integrado; para alumbrado en zonas de trabajo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</b>	
	O01OB200	0,400 h..	Oficial 1ª electricista	12,71
	O01OB220	0,400 h..	Ayudante electricista	11,88
	P16BD750	1,000 u	Lum. LED rectangular 2800-3400-4000 lm	369,98
	P16BS740	1,000 u	Acc. Suspensión Lum. LED rectangulares	46,83
	P01DW090	1,000 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	427,55
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>440,38</b>
11.18	E18ERA030	ud	<b>Luminaria exterior para aplicación mural oval de 244x210 mm de dimensiones, con cuerpo de fundición inyectada de aluminio, difusor policarbonato ópalo; grado de protección IP54 - IK07 / Clase I, según UNE-EN60598 y EN-50102. Lámpara fluorescente compacta de 24W; para iluminación exterior. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/201. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje, caja de empotrar y conexionado.</b>	
	O01OB200	1,000 h..	Oficial 1ª electricista	12,71
	P16AH030	1,000 u	Aplicador mural oval 344x210 mm	39,87
	P16CC055	1,000 u	Lámpara fluocompacta 2G11 24 W	5,28
	P01DW090	1,000 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	58,77
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>60,53</b>
11.19	E17V030	ud	<b>Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en instalaciones industriales con una potencia instalada superior a 20 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado)</b>	
			Sin descomposición	478,85
		3,000 %	Costes indirectos	478,85
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>493,22</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>					
12.1	E18GLD010	ud	<b>Luminaria autónoma Legrand tipo G5, IP 42 IK 07clase II de 90 lúm, con lámpara fluorescente 8 W, fabricada según normas EN 60 598-2-22, UNE 20 392-93(fluo), autonomía 1 hora.Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz.Acumuladores estancos de Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 leds indicadores de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, bornas protegidas contra conexión accidental a 230V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</b>		
	O01OB200	0,600 h..	Oficial 1ª electricista	12,71	7,63
	P16ELD010	1,000 ud.	Emerg.Legrand G5 fl. 90 lm. 1 h.	53,47	53,47
	P01DW090	1,000 ud.	Pequeño material	0,91	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	62,01	1,86
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>					<b>63,87</b>
12.2	E26FDQ400	ud	<b>Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 55x70x16 cm. pintado en rojo, con puerta de cristal y cerradura de cuadradillo, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm de diámetro y 20 m. de longitud, racorada, con inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS" sobre cristal. Medida la unidad instalada.</b>		
	O01OB170	1,200 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24	15,89
	O01OB195	1,200 h..	Ayudante fontanero	11,90	14,28
	P23FF130	1,000 ud.	BIE 45 mmx 20 m.puerta cristal	163,62	163,62
		3,000 %	Costes indirectos	193,79	5,81
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>					<b>199,60</b>
12.3	E26FEA050	ud	<b>Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.</b>		
	O01OA060	0,500 h..	Peón especializado	11,23	5,62
	P23FJ040	1,000 ud.	Extintor polvo ABC 9 kg. pr.in.	38,90	38,90
		3,000 %	Costes indirectos	44,52	1,34
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>					<b>45,86</b>
12.4	E26FEE200	ud	<b>Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.</b>		
	O01OA060	0,100 h..	Peón especializado	11,23	1,12
	P23FJ260	1,000 ud.	Extintor CO2 5 kg. de acero	98,50	98,50
		3,000 %	Costes indirectos	99,62	2,99
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>					<b>102,61</b>
12.5	E26FJ150	ud	<b>Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.</b>		
	O01OA060	0,050 h..	Peón especializado	11,23	0,56
	P23FK190	1,000 ud.	Señal poliprop. 210x297mm.fotolumi.	1,47	1,47
		3,000 %	Costes indirectos	2,03	0,06
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>					<b>2,09</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
12.6	E26FKM130	m2	<b>Protección frente al fuego de perfiles metálicos mediante proyección de mortero ignífugo Igniver con un espesor de 21 mm, para una estabilidad al fuego R-90. Densidad 745 Kg/m<sup>3</sup>, coeficiente de conductividad térmica 0,22 W/mK. Resistencia al fuego de 90 minutos.</b>		
	O01OA030	0,180 h..	Oficial primera	12,79	2,30
	O01OA050	0,180 h..	Ayudante	11,65	2,10
	M01MP040	0,180 h	Equipo proyección mortero ignífugo	5,41	0,97
	P01ME008	15,650 kg	Mortero ignífugo Igniver	0,39	6,10
		3,000 %	Costes indirectos	11,47	0,34
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>		<b>11,81</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, FRIO Y AIRE COMP...</b>				
13.1	E22SLE010	ud	<b>Calefactor eléctrico de tipo convector, con potencia de hasta 500 W (230V-50Hz). Dotado de selector de control de potencia y termostato de seguridad. Equipo con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011, y conforme al RITE y CTE DB HE.</b>	
	O01OA050	0,167 h..	Ayudante	11,65
	P20MEE010	1,000 u	Calefactor eléct. convector 500 W	8,42
		3,000 %	Costes indirectos	10,37
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>10,68</b>
13.2	E23EGC070	ud	<b>Central enfriadora de agua para alimentación de 2 unidades en salas de loncheados y una en sala de atemperado, de características según anexo de proyecto, de condensación de aire por ventilador axial, de potencia frigorífica s/cálculo, formada por compresor hermético, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, válvula de servicio en aspiración y líquido, protección antihielo, válvula de expansión termostática. Conexionado, instalación y puesta en marcha.</b>	
	O01OB170	8,000 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24
	O01OB180	8,000 h..	Oficial 2ª fontanero calefactor	12,05
	P21QSC090	1,000 u	Enfriad. c/agua inverter	5.988,82
	%MA	5,000 %	Medios auxiliares	6.191,14
		3,000 %	Costes indirectos	6.500,70
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>6.695,72</b>
13.3	E23EEG020	ud	<b>Equipo compacto horizontal de condensación por agua de potencia s/cálculo de proyecto, i/acometida de agua y desagüe, líquido refrigerante, elementos antivibratorios y de cuelgue, recibido, conexiones, válvula presostática, líneas de alimentación y demás elementos necesarios, instalado s/NTE-ICI-17.</b>	
	O01OA150	8,000 h	Cuadrilla G	22,79
	P21QAG020	1,000 u	Comp.hor. Cond. agua	1.739,58
	%MA	5,000 %	Medios auxiliares	1.921,90
		3,000 %	Costes indirectos	2.018,00
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>2.078,54</b>
13.4	E24DA010	ud	<b>Depósito chapa de acero, D=0,93 m. 1000 l, aéreo según normas UNE 62351-2:1999/1m:2011, instalado sobre soportes o bancada, conexionado, incluso legalización, vallado de seguridad y grúa para montaje, terminado.</b>	
	O01OB170	3,000 h..	Oficial 1ª fontanero calefactor	13,24
	O01OB180	3,000 h..	Oficial 2ª fontanero calefactor	12,05
	O01OB200	1,000 h..	Oficial 1ª electricista	12,71
	M06CB050	1,000 ud	Compresor eléctrico 10CV	1.874,48
		3,000 %	Costes indirectos	1.963,06
<b>Precio total redondeado por ud .....</b>				<b>2.021,95</b>
13.5	E24TC030	m	<b>Tubería para aire comprimido en cobre de 1 mm de espesor de D=10/12 mm, i/p.p de accesorios y pruebas de presión.</b>	
	O01OA130	0,080 h	Cuadrilla E	23,93
	P19TCA030	1,000 m	Tubería de cobre D=10/12 mm e=1mm	3,65
	%MA	10,000 %	Medios auxiliares	5,56
		3,000 %	Costes indirectos	6,12
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>6,30</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>14 PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS</b>				
14.1	E27FP030	m2	<b>Pintura plástica blanca mate-sedoso, exterior o interior, para todo tipo de zonas, incluso zonas húmedas, aditivos fungicidas antibacterias.</b>	
	O01OB230	0,160 h..	Oficial 1ª pintura	12,42
	O01OB240	0,112 h	Ayudante pintura	17,22
	P25OZ040	0,200 l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	5,86
	P25ES060	0,200 l	P. pl. ext/int anti-moho Mate	2,14
	P25WW220	0,100 ud.	Pequeño material	0,73
		3,000 %	Costes indirectos	5,59
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>5,76</b>
14.2	E16ESA050	m2	<b>Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio float Planilux incoloro de 4 mm y un vidrio float Planilux incoloro de 6 mm, cámara de aire deshidratado de 10, 12 ó 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.</b>	
	O01OB250	0,200 h..	Oficial 1ª vidriería	12,06
	P14ESA050	1,006 m2.	Climalit 4/10,12ó16/6 incoloro	20,12
	P14KW065	7,000 m..	Sellado con silicona neutra	0,66
	P01DW090	1,500 ud.	Pequeño material	0,91
		3,000 %	Costes indirectos	28,64
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>29,50</b>
14.3	E12PVH020	m	<b>Vierteaguas o quiciales de hormigón prefabricado blanco con goterón corto, formado por piezas de un espesor de 5 cm. y una longitud de 0,50 m., para cubrir un ancho de 27,5 cm. Recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en su longitud, con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</b>	
	O01OA030	0,300 h..	Oficial primera	12,79
	P10VH020	2,000 u	Viert.goter.corto HP blco L=50 a=27,5cm	7,14
	A02A080	0,005 m3.	Mortero de cemento C	52,54
		3,000 %	Costes indirectos	18,38
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>18,93</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>15 CONTROL DE CALIDAD</b>				
15.1	E29BFF015	ud	<b>Control durante el suministro, s/ normativa vigente, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2006, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-21, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2004, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2006.</b>	
	P32HF010	2,000 ud.	Consistencia cono Abrams	3,40
	P32HF020	1,000 ud.	Resist. a compresión, serie de 2 probetas	41,80
		3,000 %	Costes indirectos	48,60
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>50,06</b>
15.2	E29IEI010	ud	<b>Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.</b>	
	O01OB520	1,000 h..	Equipo técnico laboratorio	47,03
		3,000 %	Costes indirectos	47,03
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>48,44</b>
15.3	E29IFI010	ud	<b>Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2 para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm2 para comprobar la estanqueidad. Incluso emisión del informe de la prueba.</b>	
	O01OB520	1,500 h..	Equipo técnico laboratorio	47,03
		3,000 %	Costes indirectos	70,55
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>72,67</b>
15.4	E29IS010	ud	<b>Prueba de estanqueidad en tramos de la red saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.</b>	
	O01OB520	1,500 h..	Equipo técnico laboratorio	47,03
		3,000 %	Costes indirectos	70,55
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>72,67</b>
15.5	E29WC040	ud	<b>Prueba de estanqueidad de tejados inclinados, con criterios s/ NTE-QT, mediante regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas del 100% de la superficie a probar, comprobando filtraciones al interior durante las 48 horas siguientes. Incluso emisión del informe de la prueba.</b>	
	O01OB520	2,000 h..	Equipo técnico laboratorio	47,03
		3,000 %	Costes indirectos	94,06
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>96,88</b>
15.6	E29WF010	ud	<b>Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.</b>	
	O01OB520	3,000 h..	Equipo técnico laboratorio	47,03
		3,000 %	Costes indirectos	141,09
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>145,32</b>



---

## Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>16 GESTIÓN DE RESÍDUOS</b>				
16.1_000009		ud	Valoración de la gestión de residuos de construcción y demolición acorde al Real Decreto 105/2.008 de 1 de octubre siguiendo el contenido del anexo del proyecto.	
			Sin descomposición	1.700,58
		3,000 %	Costes indirectos	1.700,58 51,02
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>1.751,60</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>17 URBANIZACIÓN</b>				
17.1	U04VCH025	m2	<b>Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial fratasado a mano, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado, y p.p. de juntas. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</b>	
	O01OA030	0,200 h..	Oficial primera	12,79
	O01OA070	0,250 h..	Peón ordinario	11,14
	P01HA010	0,150 m3.	Hormigón HA-25/P/20/I central	41,97
	P03AM180	1,020 m2	Malla 30x30x6 1,446 kg/m2	0,88
	M11HR010	0,025 h	Regla vibrante eléctrica 2 m	4,14
	P01CC040	0,100 kg	Cemento CEM II/A-V 32,5 R sacos	0,07
	P08XW030	1,000 u	Junta dilatación 10 cm/16 m2 pavimento	0,41
		3,000 %	Costes indirectos	13,07
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>13,46</b>
17.2	U04BH001	m	<b>Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 8-9x19 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza.</b>	
	O01OA140	0,200 h..		23,20
	P01HM010	0,038 m3.	Hormigón HM-20/P/20/XC0	55,97
	A02A080	0,001 m3.	Mortero de cemento C	52,54
	P08XBH001	1,000 m..	Bord.horm.monoc.jard.gris 8-9x19	1,51
		3,000 %	Costes indirectos	8,33
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>8,58</b>
17.3	E15VAG030	m	<b>Cercado de 2,00 m de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/I de central.</b>	
	O01OA090	0,350 h..		30,01
	P13VS010	2,000 m2	Malla S/T galv.cal. 40/14 STD	1,22
	P13VP130	0,030 u	Poste galv. D=42 h=2,3 m intermedio	11,02
	P13VP120	0,080 u	Poste galv. D=42 h=2,3 m escuadra	11,68
	P13VP140	0,080 u	Poste galv. D=42 h=2,3 m jabalcón	11,53
	P13VP150	0,080 u	Poste galv. D=42 h=2,3 m tornapunta	10,29
	P01HM010	0,008 m3.	Hormigón HM-20/P/20/XC0	55,97
		3,000 %	Costes indirectos	16,39
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>16,88</b>
17.4	E15CCH010	m2	<b>Cancela según diseño de proyecto, formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm y barros de tubo de 40x20x1 mm soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).</b>	
	O01OB130	0,500 h..	Oficial 1ª cerrajero	12,52
	O01OB140	0,500 h..	Ayudante cerrajero	11,78
	P13CC010	1,000 m2	Cancela tubos ac.laminado frío 60x40 mm	85,38
		3,000 %	Costes indirectos	97,53
			<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>	<b>100,46</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
17.5	E07RE070	m2	<b>Recibido de cancela exterior abatible ó corredera fabricada en cualquier tipo de material, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, totalmente colocada y aplomada, i/apertura y tapado de huecos para garras, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08. Medida la superficie de la cancela.</b>			
	O01OA030	0,430	h..	Oficial primera	12,79	5,50
	O01OA070	0,430	h..	Peón ordinario	11,14	4,79
	A02A060	0,012	m3.	Mortero de cemento C	59,33	0,71
		3,000	%	Costes indirectos	11,00	0,33
				<b>Precio total redondeado por m2 .....</b>		<b>11,33</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>18 ESTUDIO GEOTÉCNICO</b>				
18.1	E29GF150	ud	<p>Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: 3 sondeos a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 10 m tomando 2 muestras inalteradas mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), 2 penetraciones dinámicas mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación. Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>	
			Sin descomposición	2.139,32
		3,000 %	Costes indirectos	2.139,32
			<b>Precio total redondeado por ud .....</b>	<b>2.203,50</b>

# **DOCUMENTO I: MEMORIA**

## **Anejo 20: Estudio de seguridad y salud**

<b>INDICE DEL CONTENIDO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>
--

**1.- MEMORIA.**

**1.- Justificación de la necesidad de su redacción.**

**2.- Memoria Informativa**

- 2.1.- Datos de la obra y antecedentes.
- 2.2.- Características del solar y entorno.
- 2.3.- Descripción de la obra y características particulares.
- 2.4.- Centros Asistenciales.

**3.- Memoria descriptiva.**

- 3.1.- Proceso de ejecución de la obra
  - 3.1.1.- Planificación, mano de obra y esquema del posible desarrollo.
  - 3.1.2.- Justificación y explicación del proceso constructivo adoptado.
- 3.2.- Organización general de la prevención.
  - 3.2.1.- Organigrama de la prevención. Medios humanos y Funciones de cada uno.
  - 3.2.2.- Condiciones y dedicación.
  - 3.2.3.- Control de la prevención.
- 3.3.- Riesgos indirectos.
- 3.4.- Riesgos directos.
  - 3.4.1.- Riesgos procedentes del exterior.
  - 3.4.2.- Riesgos procedentes del interior.
  - 3.4.3.- Riesgos directos por fases de obra.
    - 3.4.3.1.- Criterios para la evaluación de riesgos y protecciones.
    - 3.4.3.2.- Movimiento de tierras.
    - 3.4.3.3.- Cimentación.
    - 3.4.3.4.- Estructura.
    - 3.4.3.5.- Cubierta.
    - 3.4.3.6.- Albañilería y fachadas.
    - 3.4.3.7.- Instalaciones.
    - 3.4.3.8.- Acabados.
- 3.5.- Riesgos que proceden de la maquinaria.
  - 3.5.1.- Maquinaria de movimiento de tierras.
    - 3.5.1.1.- Pala cargadora.
    - 3.5.1.2.- Retroexcavadora.
    - 3.5.1.3.- Camión basculante.

3.5.2.- Maquinaria de elevación.

3.5.2.1.- Pluma incorporada a camión.

3.5.2.2.- Camión grúa.

3.5.3.- Máquinas herramientas.

3.5.3.1.- Hormigonera-amasadora.

3.5.3.2.- Cortadora de cerámica.

3.5.3.3.- Vibrador.

3.5.3.4.- Sierra circulara.

3.5.3.5.- Pequeñas herramientas manuales.

3.5.4.- Medios auxiliares.

Andamios metálicos de pie y andamios de borriquetas.

**4.- Instalaciones provisionales eléctricas y de agua y saneamiento.**

**5.- Instalación de prevención de incendios.**

**6.- Evacuación y emergencias.**

**7.- Servicios sanitarios y comunes del centro de trabajo.**

**8.- Medicina preventiva y primeros auxilios.**

**9.- Protecciones colectivas.**

9.1.- Previsión de protecciones colectivas.

**10.- Equipos de protección individual.**

**11.- Puesto de trabajo ocupados por menores, disminuidos físicos, psíquicos, etc.**

**12.- Formación e información.**

**13.- Previsiones e informaciones útiles para efectuar trabajos a posteriori en condiciones de seguridad y salud por entrañar riesgo.**

**2.- PLIEGO DE CONDICIONES**

**3.- MEDICIÓN Y PRESUPUESTO**

**4.- PLANOS**

## **MEMORIA**

### **1.- Justificación de la necesidad de su redacción.**

**Es necesaria la redacción de este trabajo por lo reflejado en los apartados a) y c) del artículo 4 del Real Decreto 1.627/97 al ser una obra cuyo volumen de mano de obra estimado, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra será superior a 500.**

### **2.- Memoria informativa.**

Este estudio de seguridad y salud establece los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que se van a utilizar durante la construcción de esta obra ó cuya utilización pueda preverse, es decir que se establecen los equipos y procedimientos respecto a prevención de riesgo de accidentes y enfermedades profesionales, evaluación de esos riesgos y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta también, como se dice en el artículo 5º del Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa de Seguridad, acorde con los siguientes Reales Decretos:

Real Decreto 39/1.997 de 17 de Enero,  
Real Decreto 485/1.997 de 14 de Abril,  
Real Decreto 486/1.997 de 14 de Abril,  
Real Decreto 487/1.997 de 14 de Abril,  
Real Decreto 488/1.997 de 14 de Abril,  
Real Decreto 664/1.997 de 12 de Mayo,  
Real Decreto 665/1.997 de 12 de Mayo,  
Real Decreto 1.215/1.997 de 18 de Julio,  
Real Decreto 773/1.997 de 30 de Mayo,  
Ley 3/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales  
Orden de 11 de Septiembre de la Consejería de Industria de la Junta de Castilla y León.  
Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre.  
Real Decreto 171/2.004 de 30 de Enero para desarrollar el artº. 24 de la Ley 31/1.995.  
Ley 54/2.003 de 12 de Diciembre de reforma del marco normativo de prevención de RR. LL.

Formará parte del proyecto de obra, y bien este estudio de seguridad o el plan que lo desarrolle deberán ser tenidos en cuenta en los contratos a formalizar por las partes intervinientes en la obra.

Se redacta a partir del proyecto básico y de ejecución redactado por el técnico que en adelante se relaciona.



El Contratista deberá redactar un Plan de Seguridad y Salud que desarrolle este estudio de seguridad, adaptando a su propio proceso y medios, sin suponer nunca ni en ningún momento una disminución de los niveles de prevención previstos en este estudio de seguridad.

### 2.1.- Datos de la obra y antecedentes.

Se redacta el presente Estudio de Estudio de Seguridad y Salud para el Proyecto INDUSTRIA DE LONCHEADO en la localidad de Magaz de Pisuerga, provincia de Palencia siendo el promotor Don Jaime Ayuso Ortega.

El autor del proyecto es el Grado en Ingenierías de las Industrias Agrarias y Alimentarias Don Diego Ayuso Fuentes, siendo el autor del presente estudio de seguridad el citado técnico, no habiéndose nombrado aún coordinador de seguridad durante la ejecución de la obra.

EL presupuesto de Ejecución Material del proyecto es de CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL TRES Euros CON OCHO CÉNTIMOS (437.003,08 Euros), con un número medio de operarios de 8, plazo inicial de 9 meses (198 días laborables) y 1.584 jornadas.

El acceso tanto rodado como peatonal se plantea desde la calle de situación de la parcela.

El solar en el que se producirá la construcción de esta promoción está en el Polígono Industrial de Magaz de Pisuerga, provincia de Palencia, cubriendo el riesgo para las personas en las inmediaciones con vallado perimetral durante toda la obra.

Para poder contra en obra con suministro eléctrico, agua potable y saneamiento se realizarán por personal especializado estas acometidas al cuadro de obra y a las casetas respectivamente.

### 2.2.- Características del solar y entorno.

Tal y como se describe en la documentación adjunta el solar está en zona plana, de forma irregular.

Tiene frente a calle de la urbanización en una longitud de 62,95 metros y un fondo de 84,61 metros de media, siendo el resto de linderos propiedades privadas.

No se dispone de estudio geotécnico, pero por experiencia de la zona se sabe que aparecen terrenos de consistencia media, motivo por el que se adopta como sistema de cimentación tradicional de zapatas aisladas unidas por vigas de refuerzo.

El frente del solar se encuentra pavimentado con hormigón en calzada y aceras de hormigón igualmente, con encintado de bordillo prefabricado de hormigón.

En el perímetro se encuentran las conducciones de agua potable, saneamiento, gas, electricidad, telefonía y alumbrado público, todas subterráneas.

Se consultará al ayuntamiento y empresas de servicios la localización exacta de estos elementos. Si al llegar ese momento se desprende algún riesgo no previsto en el presente estudio de seguridad se deberá resolver en el plan de seguridad.

La climatología del lugar se presenta como muy fría en invierno y calurosa en verano. Se quiere hacer especial mención a las lluvias fuertes e irregulares de las últimas temporadas con acción del viento indiscriminadamente.

### 2.3.- Descripción de la obra y características particulares.

Se trata de un edificio de tipo nave en una sola planta para alojar una industria de loncheado en tipología aislada.

La superficie construida de la promoción es de 1.706,54 m<sup>2</sup>., y la superficie útil total es de 1.389,82 m<sup>2</sup>.

La cimentación será a base zapatas con vigas de atado, estructura vertical de perfiles acero laminado, estructura horizontal e inclinada también de perfiles de acero laminado, cubiertas de paneles de chapa con núcleo aislante, instalaciones de fontanería, electricidad, agua caliente sanitaria, saneamiento, climatización y aire comprimido según memoria técnica del proyecto de ejecución, carpintería exterior de PVC, interior de madera melaminada, solados especiales y cerámicos, y revestimientos de paredes y techos alternando paneles especiales y pintura plástica dos manos sobre placas de cartón-yeso.

### 2.4.- Centros asistenciales.

El centro asistencial más próximo es el Centro de Salud de Pintor Oliva situado en la calle del mismo nombre a 10 km. de la obra, y los centros más próximos con servicio de urgencias son el Hospital General Río Carrión de Palencia, en la Carretera de Villamuriel y el Hospital San Telmo en la Avenida de San Telmo, a 10 y 9 kilómetros respectivamente.

Las compañías de ambulancias con servicio permanente son:

Ambupal. Tfno. 979-713676.  
979-712900.  
SAU 979-702100.

## **3.- Memoria descriptiva.**

Se realiza este núcleo de la memoria para dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 5º.2 del Real Decreto 1.627/1.997 en el que en el apartado "a)", párrafo 3º se deben determinar tanto el proceso constructivo como el orden de ejecución de los trabajos. Por ambos motivos se describirán ordenadamente todos y cada uno de los trabajos que compondrán la obra (proceso constructivo) puntualizando en cuanto a las características de materiales, elementos, riesgos que pueden darse en cada uno de ellos y elementos de prevención.

El Promotor declara que contratará directamente los trabajos a una sola empresa, la cual a su vez o realizará directamente labores o las subcontratará. Así, el Contratista Principal y Único será el EMPRESARIO tanto de cara a sus propios empleados como de cara a los trabajadores autónomos que contrate. De forma semejante, las empresas que contraten con el Contratista tendrán la consideración de Subcontratistas, y de Empresarios respecto de los trabajadores que dependan de ellas y de los trabajadores autónomos.

### 3.1.- Proceso de ejecución de obra.

#### 3.1.1.- Planificación, mano de obra y esquema del posible desarrollo.

Se estima que, en el plazo establecido a priori de 9 meses, y con un número de trabajadores de 8 operarios, lo cual se refleja en un esquema para evaluar el total de jornadas.

Los trabajos seguirán este orden:

- a.- Vallado de obra, colocación de casetas y ejecución de instalaciones provisionales.

- b.- Toma de datos externos.
- c.- Ejecución de movimiento de tierras y cimentación.
- d.- Estructura y albañilería.
- e.- Cubierta.
- f.- Albañilería interior.
- g.- Instalaciones.
- h.- Solados, alicatados y revestimientos.
- i.- Soleras.
- j.- Pinturas.
- k.- Carpinterías.
- l.- Remates.

### 3.1.2.-Justificación y explicación del proceso constructivo adoptado.

Se describe cada apartado del proceso constructivo a grandes rasgos ya relacionado anteriormente

#### a.- Vallado de obra, colocación de casetas y ejecución de instalaciones provisionales.

Tal y como se refleja en los planos de este estudio de seguridad y salud, el vallado de obra será de tipo modular, metálico, anclado a pies de hormigón prefabricados, con una altura de dos metros, distinguiendo dos

accesos rodados y uno de personal peatonal. Al no ocuparse la calzada en ninguna calle, no se considera necesario el uso de luces destellantes. Los locales de obra (oficina, vestuario y aseo) se colocarán junto a la entrada de operarios, y serán unas casetas prefabricadas. Los accesos estarán siempre cerrados, debiendo controlar el operario de la hormigonera cualquier llegada de personal ajeno. Las instalaciones provisionales se definen en su apartado correspondiente.

#### b.- Toma de datos externos.

Se trata de contrastar sobre el terreno la situación exacta de las redes de servicios de agua, saneamiento, gas, electricidad, telefonía, etc. Se señalarán sobre el terreno y si apareciera alguna desconocida se paralizarán inmediatamente los trabajos para comunicarlo al Coordinador de Seguridad y decidir las medidas a adoptar junto con la Dirección Facultativa.

#### c.- Ejecución de movimiento de tierras y cimentación.

El movimiento de tierras resulta en principio sencillo, pues la excavación de las zapatas y vigas hace que no sea necesario disponer barandillas de protección, pero sí señalización.

#### d.- Estructura y albañilería.

Se realizará una estructura vertical e inclinada a base de piezas prefabricadas de hormigón según memoria técnica del Proyecto. En los bordes de la estructura inclinada se utilizará la barandilla indicada en el plano correspondiente, con su detalle.

Para realizar la estructura inclinada se dispondrán redes horizontales, en evitación de caída al nivel inmediatamente inferior. Además, se trabajará de manera mixta para el montaje de la estructura con la grúa del camión y con una bandeja telescópica homologada. Para la ejecución de fábricas se utilizarán andamios metálicos modulares de pie, de forma que el operario siempre estará a menos de dos metros de altura sobre el nivel de asiento.

Se describirán más detalladamente estas protecciones a lo largo del estudio de seguridad.

e.- Cubierta.

Se realizará a base de placas de fibrocemento con pigmentos y aislante interno con canalones.

Se propone para ejecutar la cubierta la colocación o de barandilla perimetral o de andamio de pié en todo el perímetro, además de llevar los operarios cinturón de seguridad tipo "C". Todas las protecciones se mantendrán hasta que no se finalicen todos los trabajos de cubierta (remates, canalones, antenas, etc.).

No se puede trabajar en cubierta mientras haya trabajos por debajo de los anteriores.

f.- Albañilería interior.

Una vez terminadas las cubiertas y los cierres exteriores, se realizará la distribución interior, debiendo prohibirse cualquier trabajo de este tipo mientras que no se hayan terminado trabajos en altura.

Se utilizarán andamios metálicos modulares de pié y borriquetas metálicas. Se delimitarán las zonas de influencia de esas andamiadas, se ordenarán los tajos, se mantendrán limpios y se ordenarán los tránsitos.

Para el resto de actividades (instalaciones, solados, alicatados y revestimientos, soleras, pinturas, carpinterías y remates) se estará a lo estudiado en adelante, según se analiza en la prevención de riesgos.

3.2.- Organización general de la prevención.

En el Pliego de Condiciones se definen perfectamente las obligaciones establecidas legalmente para cada parte interviniente en el proceso constructivo de cara a la seguridad, pero no obstante se detalla para el presente estudio el diagrama diseñado.

3.2.1.- Organigrama de prevención.

Hay grandes posibilidades para establecer un diagrama para organizar la prevención, habiéndose desarrollado el presente en base al volumen de mano de obra, el tipo de obra y el desarrollo para la ejecución de la misma. Este organigrama deberá completarse con las normas de régimen interior que cada contratista tenga establecidas en su empresa.

Se deberán conocer perfectamente las obligaciones en materia de prevención, tanto por índole formal, administrativa, laboral o legal, por todas las partes implicadas, debiendo darlas a conocer.

El Plan de Seguridad y Salud será el documento base que sirva como evaluación de riesgos en la obra que nos ocupa.

Se deberán tener en cuenta estas dos máximas:

a.- Solo se podrá modificar el organigrama cumpliendo las especificaciones del Pliego de Condiciones, y

b.- Será de obligado cumplimiento para contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Como mínimos imprescindibles para efectuar la evaluación de riesgos, se consideran los siguientes elementos:

1. Coordinador de seguridad en fase de ejecución de obra;

2. Encargado de obra;
3. Delegado de prevención (Artículos 35, 36 y 37 de la Ley 31/95);
4. Comité de seguridad y salud (Artículos 38 y 39 de la Ley 31/95);
5. Servicios de prevención;
6. Cuadrilla de prevención, con un mínimo de dos personas (oficial y peón) a tiempo parcial, preferiblemente los mismos en toda la obra, siempre a las órdenes del Coordinador de Seguridad, Encargado de obra y Dirección Facultativa.

Si no se elige Delegado de Prevención las labores las realizará el oficial más cualificado.

Si no se constituye Comité de Seguridad se constituirá otro según el artículo 39.3 de la Ley 31/95 formado por:

- El Coordinador de Seguridad,
- El Encargado de Obra,
- La persona designada a estos efectos (si existiera),
- El Delegado de Prevención (si existiera),
- Los Delegados de Prevención de las empresas que en cada momento estén interviniendo en la obra (si existieran),
- Los Contratistas que en cada momento intervengan en la obra,
- Los Subcontratistas que en cada momento intervengan en la obra,
- Representantes de los Trabajadores Autónomos que intervengan en cada momento en la obra,
- El Trabajador más cualificado de cada empresa que en cada momento esté interviniendo.

Con el organigrama se pretende:

- A. Implicar en la prevención a todas las empresas que participan en cada fase,
- B. Garantizar que la información sobre la prevención llegue a todos e implique a todos,
- C. Coordinar las actividades empresariales, y
- D. Evitar desajustes en las distintas fases de obra al mantener en el Comité a miembros fijos durante toda la obra.

Las funciones del Coordinador de Seguridad, del Encargado de Obra, de los Delegados de Prevención, de los Servicios de Prevención, de la Cuadrilla de Prevención, del Comité de Seguridad y Salud quedan perfectamente definidas en el Pliego de Condiciones que forma parte de este Estudio de Seguridad y Salud.

### 3.2.2.- Condiciones y dedicación del personal de prevención.

Se relacionan a continuación las condiciones y la dedicación de las figuras del presente Estudio de Seguridad según la Ley 31/95 y el Real Decreto 1.627/97.

#### ❖ Dependientes del Contratista

1.- Empresario o su representante.

Condiciones.	Dedicación.
Preparación nivel básico (R.D. 39/97)	Se plantea 1hora/3 días.

2.- Encargado de obra.

Condiciones.	Dedicación.
--------------	-------------

Preparación nivel básico (R.D. 39/97) Se plantea 0,50horas/día.

3.- Delegado de Prevención o Trabajador más cualificado.

Condiciones.	Dedicación.
Preparación nivel básico (R.D. 39/97). Permanencia constante en la estancia de la empresa en la obra.	Se plantea 0,50horas/día.

4.- Cuadrilla de Prevención.

Condiciones del oficial.	Dedicación.
Preparación nivel básico (R.D. 39/97). Permanencia constante en la estancia de la empresa en la obra.	Se plantea 0,50horas/día.
Condiciones del peón.	Dedicación.
Nociones en prevención. Formación durante la obra. Permanencia constante en la estancia de la empresa en la obra.	Se plantea 0,50horas/día.

5.- Servicios de Prevención.

Condiciones.	Dedicación.
Según la Ley 31/95 y el R.D. 39/97.	La necesaria. Auditarán al Contratista e informarán al resto de las empresas.

❖ Dependientes de cada uno de los Subcontratistas.

1. Empresario o su representante.

Condiciones.	Dedicación.
Preparación nivel básico (R.D. 39/97)	Se plantea 1hora/3 días.

2. Delegado de Prevención o Trabajador más cualificado.

Condiciones.	Dedicación.
Preparación nivel básico (R.D. 39/97). Permanencia constante en la estancia de la empresa en la obra.	Se plantea 0,50horas/día.

## 3. Servicios de Prevención.

Condiciones.	Dedicación.
Según la Ley 31/95 y el R.D. 39/97.	La necesaria. Auditarán al Contratista e informarán al resto de las empresas.

3.2.3.- Control de Prevención.

Con el organigrama de prevención diseñado se debe conseguir que todas las partes intervinientes controlen los riesgos que pueden surgir en la obra. Así,

- 1) Todos los trabajadores en la obra estarán informados de los riesgos que pueden correr a través de su Delegado de Prevención y de su Empresario, así como de los medios de que disponen para evitarlos;
- 2) Se establece un primer nivel de control en la zona de actuación de cada empresa interviniente a través del Empresario y del Delegado de Prevención respectivo;
- 3) A su vez se crea un segundo nivel más amplio con un control general de toda la obra a través del Empresario 1, del Encargado de la obra y del Delegado de Prevención 1. Al mismo tiempo se establecen medios de ejecución y mantenimiento de las medidas preventivas a través de la Cuadrilla de Prevención;
- 4) Por último, se articulan mecanismos de control ajenos al Centro de Trabajo: el Coordinador de Seguridad, los distintos Servicios de Prevención y la Dirección Facultativa.
- 5) Todos estos niveles concurren en el Comité de Seguridad y salud, con lo que se asegura la coordinación de todas las partes intervinientes;
- 6) Al fijarse y valorarse los tiempos de dedicación a prevención de cada una de las partes, se asegura el cumplimiento de los objetivos propuestos.
- 7) Se estará a lo expuesto en la Ley 54/2.003 de modificación del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, de manera que según lo contemplado se aplicará en cada fase a la prevención.
- 8) En base a lo expuesto en el Real Decreto 171/2.004 de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales se coordinará hasta la última actividad la concurrencia de las diferentes actividades empresariales tanto en lo referente al deber de cooperación, como al deber de información, a los medios de coordinación y a los delegados de prevención.

3.3.- Riesgos Indirectos.

Se consideran riesgos indirectos aquellos que no proceden del trabajo a realizar, sino por el fallo de alguna de las piezas diseñadas para el mecanismo de prevención.

El incumplimiento de sus obligaciones por cualquiera de las partes implicadas en el proceso constructivo genera una serie de riesgos indirectos que pueden traer como consecuencia un accidente. Estos riesgos indirectos son evitables aplicando las medidas sobre poner en conocimiento de las partes implicadas las obligaciones, exigiéndose su cumplimiento.

3.4.- Riesgos directos.3.4.1.- Riesgos procedentes del exterior.

Existen una serie de riesgos ajenos al proceso constructivo y que pueden tener su origen en multitud de factores que no podemos controlar. No obstante, sí podemos clasificarlos, porque la mayoría de ellos son evitables si se cumplen las directrices definidas en este Estudio de Seguridad.

Dentro de los riesgos que proceden del exterior de la obra clasificaremos estos así, conjuntamente con las medidas a adoptar.

<b>RIESGO</b>	<b>MEDIDAS A ADOPTAR</b>
Contaminación atmosférica por instalaciones: <b>NO</b>	Ninguna
Contaminación atmosférica por ruidos: <b>NO</b>	Ninguna
Vibraciones: <b>NO</b>	Ninguna
Sobrecargas por ferrocarriles, carreteras: <b>NO</b>	Ninguna
Vibraciones por ferrocarriles, carreteras: <b>NO</b>	Ninguna
Ruidos por ferrocarriles, carreteras: <b>NO</b>	Ninguna
Sobrecargas por edificaciones cercanas: <b>NO</b>	Ninguna
Derrumbamientos: <b>SI</b>	En la zona de colindancia con edificios antiguos se abrirá la cimentación por bataches y con material preparado para entibar si fuera necesario, vigilando el estado de las paredes de colindantes.
Caídas de objetos: <b>NO</b>	Ninguna
Impacto de grúa: <b>NO</b>	Ninguna
Obras en ejecución: <b>NO</b>	Ninguna
Depósitos, fugas, filtraciones: <b>NO</b>	Ninguna
Elementos naturales del entorno: <b>NO</b>	Se deberá utilizar la pluma del camión y el maquinillo con precaución.
Líneas aéreas: <b>SI</b>	Se deberán retirar y dejarlos en condiciones de seguridad previa consulta a las empresas instaladoras.
Conducciones enterradas: <b>SI</b>	Se paralizarán los trabajos en caso de aparecer conducciones enterradas de posición desconocida para proceder a su desviación.
Efectos por viento: <b>SI</b>	Paralización de algún tajo, limpieza de obra, protección colectiva, ropa de trabajo adecuada, profesionalidad en el manejo de aparatos elevadores, entre otras.
Efectos por lluvia: <b>SI</b>	Paralización de algún tajo, observar cortes de excavación, prever entibaciones, mantener las zonas de circulación de vehículos en condiciones, cumplir la señalización de maniobras, elección del puesto de trabajo, ropa de trabajo adecuada, limpieza de la obra.
Efectos por sequía: <b>SI</b>	Paralización de algún tajo, observar los cortes de excavación, elección del puesto de trabajo, previsión, protecciones colectivas.
Efectos por heladas: <b>SI</b>	Planificación preventiva, previsión, limpieza, protecciones colectivas, elección del puesto de trabajo y ropa adecuada.
Efectos por nieve: <b>SI</b>	Planificación preventiva, previsión, limpieza, protecciones colectivas, elección del puesto de trabajo y ropa adecuada.
Efectos por altas temperaturas: <b>SI</b>	Planificación preventiva, previsión, limpieza, protecciones colectivas, elección del puesto de trabajo, ropa adecuada, botiquín de primeros auxilios e instalaciones provisionales eléctricas.
Efectos por tormentas: <b>SI</b>	Planificación preventiva, previsión, limpieza,



	protecciones colectivas, elección del puesto de trabajo, ropa adecuada, botiquín de primeros auxilios, instalaciones provisionales eléctricas y extinción de incendios.
--	---

#### 3.4.2.- Riesgos procedentes del interior.

##### A).- Circulación peatonal.

Se plantea un único acceso peatonal a la obra, junto a las casetas de obra, y con acceso al interior del edificio a través de marquesina. Se realiza junto al acceso rodado, en el camino transversal a la carretera de Guardo a la Magdalena, señalizado diferenciándose de la circulación peatonal con vallas modulares metálicas de obra.

Para acceder a la obra solamente se utilizará el acceso representado en los planos. El resto de accesos que se planteen durante la obra se justificará y señalizará adecuadamente.

Se vallará la fachada posterior para que, en caso de intento de circulación desde el edificio a la zona posterior, esta se interrumpa. Durante las labores de realización de estructura inclinada y de la cubierta se prohibirá el trabajo en la zona de afección por posible caída de objetos.

En general, cuando se estén realizando trabajos en altura, bien desde andamios o bien en las zonas de descarga de materiales en plantas, se delimitará la zona de influencia en la planta baja, no pudiendo circular por esas zonas.

Todas las zonas de circulación deberán encontrarse totalmente limpias, libres de escombros, de herramientas y de medios auxiliares, al objeto de que el tránsito por ellas sea cómodo y pueda realizarse sin peligro alguno por los operarios.

Debido a que estas vías son además de circulación de evacuación, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Permanecer expeditas;
- Señalizarse según lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 485/97, aunque la simplicidad de la promoción no llega al límite de disponer señales indicativas del recorrido;
- Se iluminará la planta con luz fija para iluminar tramos seguidos. En la planta se iluminarán con lámparas portátiles los tajos y se mantendrán también iluminado el resto de la planta. No se permitirá el acceso a las plantas si no se ha iluminado previamente el recorrido a los tajos;
- Las luminarias fundidas o desaparecidas se repondrán a diario;
- Según el Real Decreto 1.627/97 se debe disponer alumbrado de emergencia en las cajas de escalera, pasillos de distribución de plantas y delimitación de recorrido de plantas bajas al exterior. Se colocarán luminarias con baterías autorrecargables.

##### B).- Circulación de vehículos.

En el plano correspondiente queda suficientemente definida y claro el planteamiento para acceso de vehículos. Desde la calle de Los Yeseros se realizan los accesos de vehículos y de maquinaria. Debe mantenerse permanentemente cerrado, abriéndose solo para los accesos de vehículos. El encargado de la hormigonera será el encargado de controlar la llegada de vehículos.

Se cumplirá en todo momento el Código de la Circulación y lo establecido en el presente Estudio de Seguridad en el apartado de maquinaria.

Es especialmente importante la señalización respecto de la calle.

3.4.3.- Riesgos directos por fases de obra.

Previo al comienzo de este apartado se deberá haber montado el Organigrama de Prevención, haber realizado el aviso previo, apertura del centro de trabajo, nombramientos, etc., es decir, **se deben haber cumplido con todas las obligaciones definidas en el presente Estudio de Seguridad y que afecten al Promotor, al Contratista y a los Subcontratistas participantes hasta este momento en la obra.**

Además, se deberán haber realizado estos pasos:

- 1) Vallado de la obra, colocación de casetas y ejecución de instalaciones provisionales;
- 2) Toma de datos de agentes externos, y
- 3) Montaje de medios de elevación si los hubiere.

3.4.3.1.- Criterios para la evaluación de riesgos y protecciones.

En esta fase del estudio debe considerarse que cuantificar conceptos tan abstractos como los que aquí se manejan supone una gran dificultad.

Por ello se ha pretendido ser lo más objetivo posible aplicando los siguientes criterios:

- 1) Agrupación de riesgos a partir de un listado de 27 riesgos reconocidos y clasificados por la UE.
- 2) Para evaluar el nivel de riesgo inicial que hay para cada uno de ellos se han barajado estos dos conceptos:  
 Probabilidad de ocurrir el accidente, y  
 la gravedad del resultado.
- 3) Para la probabilidad se utiliza la siguiente escala:
 

Nunca ha ocurrido	1
Se tienen noticias	3
Ocurre en un 20% de los casos	5
Ocurre en un 50% de los casos	7
Resulta lógico y seguro	10
- 4) Para la gravedad se utiliza la siguiente escala:
 

< de 1 día de baja	1
de 1 a 15 días de baja	3
de 15 a 90 días de baja	5
> de 3 meses de baja	7
Muerte	10
- 5) Para cuantificar los riesgos iniciales y residuales, se utiliza la siguiente tabla:

	GRAVEDAD					
	1	3	5	7	10	
PROBABILIDAD	1	3	5	7	10	
	1	3	9	15	21	30
	3	5	15	25	35	50
	5	7	21	35	49	70
	7	10	30	50	70	100

5) Para evaluar el riesgo utilizamos la siguiente tabla:

Nivel de riesgo	Acciones preventivas	Temporalidad
<b>I</b> <b>Trivial</b> De 1 a 3	RIESGO ACEPTABLE	NO INTERVENCIÓN
<b>II</b> <b>Tolerable</b> De 5 a 9	Acciones condicionadas a corrección de riesgos de mayor nivel, salvo situaciones puntuales que lo justifiquen.	INTERVENCIÓN SELECTIVA PREVIA JUSTIFICACIÓN
<b>III</b> <b>Moderado</b> De 10 a 24	En higiene TRABAJADOR EXPUESTO. Adopción de acciones correctoras tanto más urgentes e importantes cuanto más graves sean las consecuencias previstas. En higiene NIVEL DE ACCIÓN.	INTERVENCIÓN PROGRAMADA CON REVISIÓN PERIÓDICA
<b>IV</b> <b>IMPORTANTE</b> De 25 a 48	Situación crítica. En higiene supera el TLV	CORRECCIÓN URGENTE. MANTENIMIENTO DE MEDIDAS.
<b>V</b> <b>GRAVE E INMINENTE</b> Más de 49 <b>INTOLERABLE</b>	Riesgo grave e inminente. En higiene supera ampliamente el TLV	PARALIZACIÓN DEL TRABAJO HASTA REDUCCIÓN DEL RIESGO

7) Para evaluar la eficacia de las protecciones se emplea la siguiente fórmula:

$$\% \text{ eficacia} = \frac{\text{Riesgo inicial} - \text{Riesgo final}}{\text{Riesgo final}} \times 100$$

8) De esta forma se pretende objetivizar, dentro de lo posible, los criterios para evaluar estos conceptos.

#### 3.4.3.2.- Movimiento de tierras.

Sobre el proceso y el método, ya se ha comentado anteriormente que solo se excavarán zapatas y zanjas de atado, con lo cual al no existir sótano el riesgo es mucho menor, y así la simplicidad es mucho mayor de cara a la existencia de riesgos.

#### Riesgos laborales.

- Atropellos y colisiones de la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.
- Caídas de altura.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.

- Atrapamientos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Agentes físicos: ruidos.
- Choques contra objetos móviles.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.

Riesgos evitables.

Son evitables los siguientes riesgos:

- Atropellos y atrapamientos;
- Vuelcos;
- Incremento de riesgos no evitables.

Estos riesgos tienen su origen en incorrecta utilización de la maquinaria, despistes, imprevisiones, etc. Se pueden evitar con formación e información a los operarios.

Normas básicas de seguridad.

- Las maniobras estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias y heladas, desprendimientos ó cuando se interrumpa el trabajo por más de un día en cualquier circunstancia.
- Los pozos de cimentación estarán señalizados para evitar caídas del personal.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de la maquinaria durante el trabajo.
- La distancia mínima entre trabajadores en trabajos de zanjas será de 1,00 metros.
- La estancia de trabajadores en planos inclinados con fuerte pendiente ó bajo macizos horizontales está prohibida.
- La salida a la carretera de camiones será avisada por conductores y personal con distintivo.
- Se deberá mantener en correcto estado la maquinaria.
- Se dispondrá la carga de tierras en los camiones de manera correcta, no cargándolo en exceso.

Riesgos no evitables.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplomes o derrumbamientos.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Agentes físicos: ruidos.
- Choques contra objetos móviles.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamientos por maquinaria.

Medios de protección personal.

- Casco homologado.
- Buzo de trabajo (traje de agua, etc.).
- Botas de agua.

Medios de protección colectivos.

- No apilar materiales en zona de tránsito.
- Señalización y ordenación de tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.
- Formación y conservación de un retalle en el borde las rampas para tope de vehículos.
- Los recipientes con productos tóxicos ó inflamables estarán herméticamente cerrados.

RESUMEN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS.

1.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

Las ya descritas para eliminar los riesgos evitables.

2.- PROTECCIONES CLECTIVAS.

Barandillas de protección para los cambios de altura.  
Delimitación de la zona de influencia por excavaciones.  
Señalización de circulaciones y maquinaria.  
Señalización óptico-acústica.  
Señalizaciones de seguridad según el R. D. 485/97.  
Señales de tráfico según el R. D. 485/97 y Código de la Circulación.

3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Cinturón tipo "C".  
Calzado de seguridad.  
Casco de seguridad.  
Guantes de cuero.  
Gafas de seguridad.  
Pantalla facial abatible.  
Cabina reforzada antivuelco.  
Cinturón de seguridad de conductores.  
Cinturón lumbar.  
Calzado y guantes dieléctricos.  
Mascarilla vías respiratorias.

4.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS OPERARIOS.

3.4.3.3.- Cimentación.

El tipo de cimentación queda definido a base de zapatas aisladas atadas por zanjas de cimentación de hormigón armado. Antes de cualquier operación se habrá cerrado el solar, habiéndose realizado las instalaciones higiénicas.

El proceso y método ya han sido descritos, pero a modo de resumen decir que se compone de zapatas y vigas de atado de hormigón armado a base de acero vertido de hormigón directo desde cuba hormigonera con utilización de vibrador, sierras de disco y bomba de hormigonar.

Riesgos laborales.

- Atropellos y colisiones de la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.
- Caídas de altura.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Choques contra objetos móviles.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Riesgos evitables.

Son evitables los siguientes riesgos:

- Atropellos y atrapamientos;
- Vuelcos;
- Incremento de riesgos no evitables.

Estos riesgos tienen su origen en incorrecta utilización de la maquinaria, despistes, imprevisiones, etc. Se pueden evitar con formación e información a los operarios.

Normas básicas de seguridad.

- Las maniobras estarán dirigidas por persona distinta al conductor.
- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias y heladas, desprendimientos ó cuando se interrumpa el trabajo por más de un día en cualquier circunstancia.
- Los pozos de cimentación estarán señalizados para evitar caídas del personal.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de la maquinaria durante el trabajo.
- La distancia mínima entre trabajadores en trabajos de zanjas será de 1,00 metros.
- La estancia de trabajadores en planos inclinados con fuerte pendiente ó bajo macizos horizontales está prohibida.
- La salida a la carretera de camiones será avisada por conductores y personal con distintivo.
- Se deberá mantener en correcto estado la maquinaria.
- Se dispondrá la carga de tierras en los camiones de manera correcta, no cargándolo en exceso.
- Señales óptico-acústicas en la maquinaria.
- Utilización adecuada de la herramienta y medios auxiliares.
- Instalación y comprobación de la toma de tierra y diferenciales.
- Limpieza y orden en la realización de los tajos.
- Clara delimitación de las zonas de acopios.

Riesgos no evitables.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplomes o derrumbamientos.
- Caídas de objetos en manipulación.

- Caídas de objetos desprendidos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Choques contra objetos móviles.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Agentes químicos.

Medios de protección personal.

- Casco homologado.
- Buzo de trabajo (traje de agua, etc.).
- Botas de agua.

Medios de protección colectivos.

- No apilar materiales en zona de tránsito.
- Señalización y ordenación de tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.
- Formación y conservación de un retalle en el borde las rampas para tope de vehículos.
- Los recipientes con productos tóxicos ó inflamables estarán herméticamente cerrados.

RESUMEN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS PARA LA CIMENTACIÓN.

1.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

Las ya descritas para eliminar los riesgos evitables.

2.- PROTECCIONES CLECTIVAS.

Barandillas de protección para los cambios de altura.  
Delimitación de la zona de influencia por excavaciones.  
Señalización de circulaciones y maquinaria.  
Señalización óptico-acústica.  
Señalizaciones de seguridad según el R. D. 485/97.  
Señales de tráfico según el R. D. 485/97 y Código de la Circulación.

3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Cinturón tipo "C".  
Calzado de seguridad.  
Casco de seguridad.  
Guantes de cuero.  
Gafas de seguridad.  
Pantalla facial abatible.  
Cabina reforzada antivuelco.  
Cinturón de seguridad de conductores.  
Cinturón lumbar.  
Calzado y guantes dieléctricos.  
Mascarilla vías respiratorias.

#### 4.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS OPERARIOS.

##### 3.4.3.4.- Estructura.

El proceso y método ya han sido descritos, pero a modo de resumen decir que la estructura vertical y la inclinada se realizará con perfilera metálica unida mediante cordones de soldadura. El mortero de las fábricas se fabricará en obra, mientras que el hormigón será de bombona hormigonera. No existirán forjados. Se empleará la grúa del camión, plataforma elevadora, hormigonera de 200 litros, bomba de hormigonar, sierra de madera, cortadora cerámica y vibrador.

El proceso contendrá estos pasos:

- A. Ejecución de pilares;
- B. Subida de redes en el techo;
- C. Colocación de vigas y correas;

Las labores de izado de redes se realizarán por operarios expertos y utilizando cinturones de seguridad tipo "C". No se admitirá quitar redes horizontales sin haber realizado las protecciones con barandillas en perímetros. Todos los andamios metálicos de pie modulares estarán provistos de barandillas, pieza intermedia y rodapié.

##### Riesgos laborales.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de altura.
- Generación de polvo.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Agentes físicos.
- Agentes químicos.

##### Riesgos evitables.

Son evitables los siguientes riesgos:

- Pisadas sobre objetos;
- Exposición a contactos eléctricos;
- Atropellos, atrapamientos;
- Vuelcos;
- Incremento de riesgos no evitables.

Estos riesgos tienen su origen en incorrecta utilización de la maquinaria, despistes, imprevisiones, etc. Se pueden evitar con formación e información a los operarios.

##### Normas básicas de seguridad.

- A. Realización de trabajos por personal cualificado;
- B. Clara delimitación de zona de acopios;
- C. Armaduras terminadas antes de colocarse;



- D. Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acuñamientos, etc.;
- E. Acceso por la zona protegida;
- F. Apilado de materiales de desencofrado, limpiando la madera de puntas;
- G. Limpieza y orden en la ejecución;
- H. Instalación de señales de seguridad;
- I. Colocación de barandillas y redes de protección;
- J. Mantener el proceso de ejecución previsto;
- K. Salida y entrada de vehículos avisada;
- L. Mantenimiento correcto de la maquinaria;
- M. Utilización adecuada de la herramienta y de los medios auxiliares;
- N. Señales óptico-acústicas de la maquinaria;
- O. Instalación y comprobación de la toma de tierra y diferenciales;
- P. Cumplimiento de lo especificado en los apartados de protecciones colectivas, medios auxiliares y maquinaria.

Riesgos no evitables.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplomes o derrumbamientos.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Choques contra objetos móviles.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Agentes químicos.
- Agentes físicos.

Medios de protección personal.

- Casco homologado.
- Buzo de trabajo (traje de agua, etc.).
- Botas de agua.
- Calzado reforzado en puntera y suela.
- Cinturón tipo "C".
- Guantes de cuero.
- Cinturón lumbar.
- Cinturón de seguridad en vehículos.
- Cabina reforzada antivuelco.
- Calzado y guantes dieléctricos.
- Protección auditiva.
- Gafas de seguridad.

Medios de protección colectivos.

- No apilar materiales en zona de tránsito.
- Señalización y ordenación de tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.
- Colocación de redes horizontales.

- Colocación de redes con horcas perimetrales.
- Colocación de barandillas.
- Colocación de pasarelas.
- Marquesina de acceso.
- Señalización de circulaciones.
- Toma de tierras y diferenciales.
- Barandillas de protección en cambios de altura y en andamiadas.

### RESUMEN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS PARA LA ESTRUCTURA.

#### 1.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

Las ya descritas para eliminar los riesgos evitables.

#### 2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.

- No apilar materiales en zona de tránsito.
- Señalización y ordenación de tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.
- Colocación de redes horizontales.
- Colocación de redes con horcas perimetrales.
- Colocación de barandillas.
- Colocación de pasarelas.
- Marquesina de acceso.
- Señalización de circulaciones.
- Toma de tierras y diferenciales.
- Barandillas de protección en cambios de altura y en andamiadas.

#### 3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco homologado.
- Buzo de trabajo (traje de agua, etc.).
- Botas de agua.
- Calzado reforzado en puntera y suela.
- Cinturón tipo "C".
- Guantes de cuero.
- Cinturón lumbar.
- Cinturón de seguridad en vehículos.
- Cabina reforzada antivuelco.
- Calzado y guantes dieléctricos.
- Protección auditiva.
- Gafas de seguridad.

#### 4.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS OPERARIOS.

##### 3.4.3.5.- Cubierta.

El proceso y método ya han sido descritos, pero a modo de resumen decir que la cubierta se realizará sobre una estructura metálica a dos aguas inclinada en el que descansarán las placas prefabricadas en paneles tipo "sándwich" con núcleo de aislamiento térmico.

En todo el proceso se tendrá presente el gran riesgo que entraña su ejecución. El mortero de asiento se fabricará en obra, al igual que los cortes de los materiales cerámicos. Se empleará la grúa del camión, plataforma elevadora y sierra.

El proceso contendrá estos pasos:

- A. No quitar aún las redes horizontales
- B. Colocación de andamios perimetrales con sus barandillas completas, o bien barandilla de 1,00 metros de altura;
- C. Ganchos de lazo para líneas de cumbrera que sirvan de anclaje a los cinturones de seguridad.

Las labores de izado de redes se realizarán por operarios expertos y utilizando cinturones de seguridad tipo "C". No se admitirá quitar protecciones hasta el total remate de los trabajos de cubierta tanto en su plano como en lo referente a canalones y antenas de televisión.

#### Riesgos laborales.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de altura.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Agentes físicos.
- Agentes químicos.

#### Riesgos evitables.

Son evitables los siguientes riesgos:

- Pisadas sobre objetos;
- Caídas de objetos en manipulación;
- Incremento de riesgos no evitables.

Estos riesgos tienen su origen en incorrecta utilización de la herramienta, despistes, imprevisiones, etc. Se pueden evitar con formación e información a los operarios.

#### Normas básicas de seguridad.

- A. Realización de trabajos por personal cualificado;
- B. Clara delimitación de zona de acopios;
- C. Acceso por la zona protegida;
- D. Apilado de materiales de forma limpia y ordenada;
- E. Limpieza y orden en la ejecución;
- F. Instalación de señales de seguridad;
- G. Colocación de barandillas y redes de protección;
- H. Mantener el proceso de ejecución previsto;
- I. Salida y entrada de vehículos avisada;
- J. Mantenimiento correcto de la maquinaria;
- K. Utilización adecuada de la herramienta y de los medios auxiliares;
- L. Señales óptico-acústicas de la maquinaria;
- M. Instalación y comprobación de la toma de tierra y diferenciales;

- N. Cumplimiento de lo especificado en los apartados de protecciones colectivas, medios auxiliares y maquinaria;
- O. No trabajar bajo cargas suspendidas;
- P. No trabajar en épocas de fuertes vientos, lluvias o tormentas;
- Q. No realizar simultáneamente trabajos por debajo de los de cubierta.

Riesgos no evitables.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplomes o derrumbamientos.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Choques contra objetos móviles.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamientos por maquinaria.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Agentes químicos.

Medios de protección personal.

- Casco homologado.
- Buzo de trabajo (traje de agua, etc.).
- Botas de agua.
- Calzado reforzado en puntera y suela.
- Cinturón tipo "C".
- Guantes de cuero.
- Cinturón lumbar.
- Calzado y guantes dieléctricos.
- Protección auditiva.
- Gafas de seguridad.

Medios de protección colectivos.

- No apilar materiales en zona de tránsito.
- Señalización y ordenación de tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.
- Colocación de redes horizontales.
- Colocación de redes con horcas perimetrales.
- Colocación de barandillas.
- Colocación de pasarelas.
- Marquesina de acceso.
- Señalización de circulaciones.
- Toma de tierras y diferenciales.
- Barandillas de protección en cambios de altura y en andamiadas.

RESUMEN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS PARA LA CUBIERTA.

1.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

Las ya descritas para eliminar los riesgos evitables.

2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Redes de seguridad horizontales
- Barandillas de protección;
- Marquesinas de acceso manteniendo esquemas de circulación;
- Ganchos de anclaje para cinturones de seguridad.

3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco homologado.
- Buzo de trabajo (traje de agua, etc.).
- Calzado reforzado en puntera y suela.
- Cinturón tipo "C".
- Guantes de cuero.
- Cinturón lumbar.
- Calzado y guantes dieléctricos.
- Protección auditiva.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de goma.

4.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS OPERARIOS.

3.4.3.6.- Albañilería y fachadas.

El proceso y método ya han sido descritos, pero a modo de resumen decir que los trabajos de albañilería y remates de fachadas se realizarán sobre el suelo de la única planta existente en el que descansarán los tabiques de compartimentación.

Cuando se termine la cubierta se realizarán los trabajos objeto de actividad desde andamios metálicos modulares de pie y borriquetas. Se empleará la grúa del camión, hormigonera de 200 litros, sierra de madera y cortadora cerámica.

El proceso contendrá estos pasos:

- A. Colocación de andamios perimetrales con sus barandillas completas para fachadas o bien borriquetas para tabicados y fábricas interiores;
- B. Colocación de plataformas para entrada de materiales;
- C. Ejecución de los trabajos.

Riesgos laborales.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de altura.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.

- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Agentes físicos.
- Agentes químicos.

Riesgos evitables.

Son evitables los siguientes riesgos:

- Pisadas sobre objetos;
- Exposición a contactos eléctricos;
- Atropellos, atrapamientos;
- Incremento de riesgos no evitables.

Estos riesgos tienen su origen en incorrecta utilización de la herramienta, despistes, imprevisiones, etc. Se pueden evitar con formación e información a los operarios.

Normas básicas de seguridad.

- A. Realización de trabajos por personal cualificado;
- B. Nunca acumular materiales en los andamios;
- C. Clara delimitación de zona de acopios;
- D. Acceso por la zona protegida;
- E. Apilado de materiales de forma limpia y ordenada;
- F. Limpieza y orden en la ejecución;
- G. Montaje adecuado de los andamios;
- H. Montaje adecuado de plataformas de descarga de seguridad;
- I. Mantenimiento de barandillas y redes de protección;
- J. Mantener el proceso de ejecución previsto;
- K. Utilización adecuada de la herramienta y de los medios auxiliares;
- L. Instalación y comprobación de la toma de tierra y diferenciales;
- M. Cumplimiento de lo especificado en los apartados de protecciones colectivas, medios auxiliares y maquinaria;

Riesgos no evitables.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplomes o derrumbamientos.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Choques contra objetos móviles.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Agentes químicos.

Medios de protección personal.

- Casco homologado.
- Buzo de trabajo (traje de agua, etc.).
- Calzado reforzado en puntera y suela.
- Cinturón tipo "C".
- Guantes de cuero.
- Cinturón lumbar.
- Protección auditiva.
- Gafas de seguridad.

Medios de protección colectivos.

- No apilar materiales en zona de tránsito.
- Señalización y ordenación de tráfico de máquinas de forma sencilla y visible.
- Marquesina de acceso.
- Señalización de circulaciones.
- Toma de tierras y diferenciales.
- Barandillas de protección en cambios de altura y en andamiadas.

RESUMEN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS PARA ALBAÑILERÍA Y FACHADAS.

1.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

Las ya descritas para eliminar los riesgos evitables.

2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Marquesinas de protección para acceso de obra;
- Barandillas de protección;
- Mantener esquemas de circulación;
- Correcta utilización y montaje de plataformas de descarga de materiales.
- Instalación y comprobación de tomas de tierra y diferenciales.
- Vallado de zonas de afección de plataformas de descarga de materiales y de zonas de trabajo y andamiadas.

3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco homologado.
- Buzo de trabajo (traje de agua, etc.).
- Calzado reforzado en puntera y suela.
- Cinturón tipo "C".
- Guantes de cuero.
- Cinturón lumbar.
- Protección auditiva.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de goma.

4.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS OPERARIOS.

3.4.3.7.- Instalaciones.

Intervendrán empresas de fontanería, saneamiento, electricidad, calefacción y telecomunicaciones.

El proceso contendrá estos pasos:

- A. Suministro y colocación de las canalizaciones de todas y cada una de las instalaciones;
- B. Suministro y colocación de elementos singulares de cada una de las instalaciones;
- C. Remates de las instalaciones.

Riesgos laborales.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de altura.
- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Agentes físicos.
- Agentes químicos.
- Quemaduras;
- Heridas.
- Incendios.

Normas básicas de seguridad.

- A. Realización de trabajos por personal cualificado;
- B. Clara delimitación de zona de trabajo;
- C. Acceso por la zona protegida;
- D. Apilado de materiales de forma limpia y ordenada;
- E. Limpieza y orden en la ejecución;
- F. Mantener el proceso de ejecución previsto;
- G. Utilización adecuada de la herramienta y de los medios auxiliares;
- H. Instalación y comprobación de la toma de tierra y diferenciales;
- I. Cumplimiento de lo especificado en los apartados de protecciones colectivas, medios auxiliares y maquinaria;
- J. Doble aislamiento en máquinas portátiles;
- K. Revisión de mangueras, válvulas y sopletes para evitar fugas;
- L. Conexiones previa comprobación de no tensión a la red;
- M. No trabajar en cubierta en días, de lluvia, helada, tormenta, etc. y todos estos trabajos antes de retirar los andamios.

Riesgos no evitables.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplomes o derrumbamientos.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Choques contra objetos móviles.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos y partículas.



- Agentes químicos.

Medios de protección personal.

- Casco homologado.
- Buzo de trabajo (traje de agua, etc.).
- Calzado reforzado en puntera y suela.
- Cinturón tipo "A" o "C".
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Cinturón lumbar.
- Protección auditiva.
- Gafas de seguridad.
- Pantalla de protección facial.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.

Medios de protección colectivos.

- Marquesina de acceso.
- Toma de tierras y diferenciales.
- Barandillas de protección en cambios de altura y en andamiadas.
- Cumplimiento del método de ejecución especificado.
- Cumplimiento de lo especificado en los apartados de elementos de elevación, medios auxiliares, andamios y escaleras de mano.

RESUMEN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS PARA LAS INSTALACIONES.

1.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

Las ya descritas para eliminar los riesgos evitables.

2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Marquesinas de protección para acceso de obra;
- Barandillas de protección;
- Mantener esquemas de circulación;
- Correcta utilización y montaje de plataformas de descarga de materiales.
- Instalación y comprobación de tomas de tierra y diferenciales.
- Vallado de zonas de afección de plataformas de descarga de materiales y de zonas de trabajo y andamiadas.

3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco homologado.
- Buzo de trabajo (traje de agua, etc.).
- Calzado reforzado en puntera y suela.
- Cinturón tipo "C".
- Guantes de cuero.
- Cinturón lumbar.
- Protección auditiva.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de goma.

4.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS OPERARIOS.

3.4.3.8.- Acabados.

Intervendrán empresas de solados, carpinterías interiores, vidriería, pinturas y remates.

El proceso contendrá estos pasos:

- A. Suministro y colocación de todas y cada uno de los materiales de los trabajos enumerados anteriormente;
- B. Remates de esos trabajos.

Riesgos laborales.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de altura.
- Pisadas sobre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Agentes físicos.
- Agentes químicos.
- Quemaduras;
- Heridas.
- Incendios.
- Intoxicaciones.
- Lumbalgias.
- Lesiones oculares.

Normas básicas de seguridad.

- A. Realización de trabajos por personal cualificado;
- B. Clara delimitación de zona de trabajo;
- C. Acceso por la zona protegida;
- D. Apilado de materiales de forma limpia y ordenada;
- E. Limpieza y orden en la ejecución;
- F. Mantener el proceso de ejecución previsto;
- G. Utilización adecuada de la herramienta y de los medios auxiliares;
- H. Instalación y comprobación de la toma de tierra y diferenciales;
- I. Cumplimiento de lo especificado en los apartados de protecciones colectivas, medios auxiliares y maquinaria;
- J. Doble aislamiento en máquinas portátiles;
- K. Revisión de mangueras, válvulas y sopletes para evitar fugas;
- L. Conexiones previa comprobación de no tensión a la red;
- M. No trabajar en cubierta en días, de lluvia, helada, tormenta, etc. y todos estos trabajos antes de retirar los andamios;
- N. Ventilación adecuada de los locales;
- O. Cierre hermético de los recipientes de oxígeno, manteniendo los disolventes alejados del calor y del fuego;
- P. Limpieza de fragmentos de vidrio;
- Q. Manejo del vidrio de gran tamaño con ventosas.

Riesgos no evitables.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos por desplomes o derrumbamientos.

- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Choques contra objetos móviles.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Agentes químicos.

Medios de protección personal.

- Casco homologado.
- Buzo de trabajo (traje de agua, etc.).
- Calzado reforzado en puntera y suela.
- Cinturón tipo "A" o "C".
- Guantes de goma fina o caucho natural.
- Cinturón lumbar.
- Protección auditiva.
- Gafas de seguridad.
- Pantalla de protección facial.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.

Medios de protección colectivos.

- Marquesina de acceso.
- Toma de tierras y diferenciales.
- Barandillas de protección en cambios de altura y en andamiadas.
- Cumplimiento del método de ejecución especificado.
- Cumplimiento de lo especificado en los apartados de elementos de elevación, medios auxiliares, andamios y escaleras de mano.

RESUMEN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS PREVISTAS PARA LOS ACABADOS.

1.- NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

Las ya descritas para eliminar los riesgos evitables.

2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Marquesinas de protección para acceso de obra;
- Barandillas de protección;
- Mantener esquemas de circulación;
- Correcta utilización y montaje de plataformas de descarga de materiales.
- Instalación y comprobación de tomas de tierra y diferenciales.
- Vallado de zonas de afección de plataformas de descarga de materiales y de zonas de trabajo y andamiadas.
- Limpieza de zonas de trabajo;
- Ventilación de locales.

### 3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco homologado.
- Buzo de trabajo (traje de agua, etc.).
- Calzado reforzado en puntera y suela.
- Cinturón tipo "C".
- Guantes de cuero.
- Cinturón lumbar.
- Protección auditiva.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de goma.

### 4.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS OPERARIOS.

#### **3.5.- Riesgos que proceden de la maquinaria.**

Se detalla a continuación la maquinaria que se supone como normal para esta obra, con sus condiciones. Se estará a lo dispuesto en los RR. DD. 1.495/86; 1.435/92, así como a la Ley 31/95, R. D. 1.215/97 y R. D. 1.627/97.

##### 3.5.1.- Maquinaria del movimiento de tierras.

##### 3.5.1.1.- Pala cargadora.

##### Riesgos laborales.

- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giros.
- Caída de material desde el cazo.
- Vuelco de la maquinaria.

##### Normas básicas de prevención de riesgos.

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la maquinaria.
- Empleo de la máquina por personal cualificado y autorizado.
- Prohibición de transporte de personal en la máquina.
- Desconexión de batería, apoyo de cuchara en el suelo y llave de contacto retirada siempre que la máquina finalice su trabajo ó pare.
- No se fumará durante la carga del combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse.
- El hundimiento del terreno donde actúa la máquina puede originar el vuelco con grave riesgo para el personal.

##### Medios de protección personal.

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Asiento anatómico.

##### Medios de protección colectivos.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

### 3.5.1.2.- Retroexcavadora.

#### Riesgos laborales.

- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giros.
- Caída de material desde el cazo.
- Vuelco de la maquinaria.

#### Normas básicas de prevención de riesgos.

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la maquinaria.
- Empleo de la máquina por personal cualificado y autorizado.
- Prohibición de transporte de personal en la máquina.
- Desconexión de batería, apoyo de cuchara en el suelo y llave de contacto retirada siempre que la máquina finalice su trabajo ó pare.
- No se fumará durante la carga del combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse.
- El hundimiento del terreno donde actúa la máquina puede originar el vuelco con grave riesgo para el personal.

#### Medios de protección personal.

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Asiento anatómico.

#### Medios de protección colectivos.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

### 3.5.1.3.- Camión basculante.

#### Riesgos laborales.

- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giros.
- Choques con elementos fijos de la obra.
- Vuelco de la maquinaria.

#### Normas básicas de prevención de riesgos.

- Comprobación y conservación periódica de los elementos del camión.
- Empleo del camión por personal cualificado y autorizado.
- No se fumará durante la carga del combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Respeto a la señalización de la obra.
- Mantener una velocidad en carga en consonancia con a misma.
- Respetar el Código de la Circulación.

#### Medios de protección personal.

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.

- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Asiento anatómico.
- Cinturón de seguridad.
- Mantenerse en la carga fuera del radio de acción de la carga.
- Echar el freno de mano antes de la descarga.

Medios de protección colectivos.

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización de circulaciones y zona de actuación.
- Orden en el trabajo.
- No aproximarse más de 1,00 metros a zonas de vacío para descarga.

3.5.2.- Maquinaria de elevación.

3.5.2.1.- Grúa incorporada a camión.

Se trata de utilizar en descarga la pluma extensible que lleva incorporado el camión de servir materiales.

Riesgos laborales.

- Rotura del gancho.
- Caída de la carga.
- Caídas de altura de personas por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente, etc.

Normas básicas de prevención de riesgos.

- Todos los trabajos están condicionados por el fabricante en cuanto a altura, arriostamientos, cargas en punta, cargas máximas, contrapesos, etc.
  - El gancho estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
  - El cubo de hormigonado cerrará herméticamente para evitar caídas de material.
  - Las plataformas para elevación de material cerámico dispondrán de un rodapié cerrado de 20 cms. colocando la carga bien repartida para evitar deslizamientos.
    - Para elevar palés se dispondrán dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho sobre el fleje del palé.
    - En ningún caso se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
      - La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto en la carga la depositará en su origen inmediatamente.
      - Antes del uso de la pluma se comprobará el correcto funcionamiento del giro, el desplazamiento de los brazos, el descenso y el ascenso.
        - Todos los movimientos de la pluma se harán desde la botonera y será manejada por persona competente, auxiliada por el señalista.
        - Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecargas y es recomendable, si se prevén fuertes vientos, no utilizar.
        - Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños de la pluma se posicionará entre la cabina en su justo lugar, asegurando a cero todos los mandos.
  - Diariamente antes de empezar a trabajar se vigilará el funcionamiento y conservación de todos los elementos de maniobra y la rigidez.

Medios de protección personal.

- Casco homologado en todo momento con barboquejo.
- Guantes de cuero para manejar cables u potros elementos rugosos ó cortantes.

Medios de protección colectivos.

- Se evitará volar la carga sobre personas trabajando.
- La carga estará observada en todo momento durante la puesta en obra.

3.5.2.2.- Grúa en camión.

Riesgos laborales.

- Rotura del cable ó gancho.
- Caída de la carga.
- Caídas de altura de personas por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente, etc.

Normas básicas de prevención de riesgos.

- Todos los trabajos están condicionados por el fabricante en cuanto a altura, arriostamientos, cargas en punta, cargas máximas, contrapesos, etc.
- El gancho de izado dispondrá de limitador de descenso. Así mismo estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- El cubo de hormigonado cerrará herméticamente para evitar caídas de material.
- Las plataformas para elevación de material cerámico dispondrán de un rodapié cerrado de 20 cms. colocando la carga bien repartida para evitar deslizamientos.
- Para elevar palés se dispondrán dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera, no colocando nunca el gancho de la grúa sobre el fleje del palé.
- En ningún caso se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto en la cara la depositará en su origen inmediatamente.
- Antes del uso de la grúa se comprobará el correcto funcionamiento del giro, el desplazamiento del carro, el descenso y el ascenso del gancho.
- Todos los movimientos de la grúa se harán desde la botonera y será manejada por persona competente, auxiliada por el señalista.
- Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecargas y es recomendable, si se prevén fuertes vientos, instalar un anemómetro con señal acústica para 60 Kms/h y corte de corriente para 80 Km/h.
- El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo paracaídas, instalado para montar la grúa.
- Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma se dispondrá de cable de visita.
- Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños de la grúa y de la obra se recogerá en toda su extensión y se utilizará como seguridad el botón del cuadro de mandos de anulación de uso alguno.
- Comprobación de la existencia de certificación de las pruebas de estabilidad para su uso.
- Diariamente antes de empezar a trabajar se vigilará el funcionamiento y conservación de todos los elementos de maniobra y la rigidez.

Medios de protección personal.

- El usuario y personal auxiliar llevarán casco homologado en todo momento.

- Guantes de cuero para manejar cables u potros elementos rugosos ó cortantes.
- Cinturones de seguridad en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos ó al cable de visita de pluma.
- Barandilla de protección cuando se trabaje a niveles por encima de la cota cero.
- En maniobras de marcha atrás se accionará directamente el claxon al poner la marcha.

Medios de protección colectivos.

- Se evitará volar la carga sobre personas trabajando.
- La carga estará observada en todo momento durante la puesta en obra.
- Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo estas una vez finalizado el trabajo.
- Los brazos se comprobarán periódicamente.

3.5.3.- Máquinas herramientas.

3.5.3.1.- Hormigonera-amasadora.

Riesgos laborales.

- Descargas eléctricas.
- Atrapamiento por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de posición.

Normas básicas de prevención de riesgos.

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto se introducirá la mano en el tambor en funcionamiento.

Medios de protección personal.

- Casco homologado.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas de agua y mascarilla antipolvo.

Medios de protección colectivos.

- Zonas de trabajo bien delimitadas.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

3.5.3.2.- Cortadora de cerámica.

Riesgos laborales.

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco de corte.
- Cortes y manipulaciones.



Normas básicas de prevención de riesgos.

- La máquina tendrá colocada en todo momento la carcasa de protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, sustituyéndolo en caso de resquebrajamiento ó desgaste.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que pueda bloquearlo. Asimismo la pieza no presionará al disco por oblicuo ó lateral.

Medios de protección personal.

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla de polvo y gafas antipartículas.

Medios de protección colectivos.

- La máquina se colocará en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.
- Toma de tierra en las masas metálicas.

3.5.3.3.- Vibrador.

Riesgos laborales.

- Descargas eléctricas.
- Caídas de altura.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.

Normas básicas de prevención de riesgos.

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

Medios de protección personal.

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.

Medios de protección colectivos.

- Las mismas que para la estructura de hormigón.

3.5.3.4.- Sierra circular.

Riesgos laborales.

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.

- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.

Normas básicas de prevención de riesgos.

- El disco tendrá carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos de órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas para evitar incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

Medios de protección personal.

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra partículas.
- Calzado con plantilla anticlavos.

Medios de protección colectivos.

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa junto al puesto de trabajo.

3.5.3.5.- Pequeñas herramientas manuales.

Se incluyen en este grupo: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora de disco, radial, máquina de cortar terrazo y azulejo, y rozadora.

Riesgos laborales.

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas de altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

Normas básicas de prevención de riesgos.

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe y si hubiera necesidad de emplear mangueras en extensión estas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con esta herramienta se realizarán siempre en posición estable.

Medios de protección personal.

- Casco homologado.

- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de pistola clavadora.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

Medios de protección colectivos.

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

3.6.- Medios Auxiliares.

Los medios auxiliares que se utilizarán serán los siguientes:

- ❖ Andamios de servicios, usados como elementos auxiliares, en los trabajos de cerramientos e instalaciones, siendo de tres tipos:

1.- Andamios metálicos de pié, modulares, formados por pórticos metálicos prefabricados que se insertan unos sobre otros y se arriostran entre sí arriostrándose con crucetas metálicas. La barandilla de protección sobresaldrá 1,00 metros de la línea de aleros.

Las plataformas de trabajo estarán entablonadas y con su barandilla de protección de 1,00 metros y 45 cms. de anchura, provista de rodapié de 15 cms. debiendo resistir 160 kgs/ml y sujeto al andamio metálico.

2.- Andamios colgados móviles. (NO SE UTILIZARÁN DADA LA ENTIDAD Y PLANTEAMIENTO DE LA OBRA).

3.- Andamios de borriquetas ó caballetes, constituidos por un tablero horizontal de tres tablones colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida sin arriostramientos.

- ❖ Escaleras empleadas en las obras en distintos oficios, diferenciando dos tipos aunque una de ellas no sea un medio auxiliar propiamente dicho:

1.- Escaleras fijas, constituidas por el peldaño provisional a efectuar en las rampas de escaleras del edificio para comunicar dos plantas distintas. De entre todas las soluciones posibles para el empleo del material más adecuado en la formación del peldaño hemos elegido el ladrillo con mortero de cemento.

2.- Escaleras de mano, pudiendo ser de madera ó metálicas para trabajos a pequeñas alturas y de poco tiempo.

- ❖ Visera de protección para acceso del personal, estando formada por una estructura metálica ó de madera como elemento sustentante de los tablones, con ancho suficiente para el acceso del personal prolongándose hacia el exterior del cerramiento sobre 2,50 metros señalizada convenientemente.
- ❖ Plataformas para descarga de materiales en cada planta.

Estos elementos seguirán las siguientes directrices:

Ley 31/95;  
Norma UNE 76-502-90;  
Real Decreto 486/97;  
Real Decreto 1.215/97;  
Real Decreto 1.627/97.

Riesgos laborales.

- Andamios metálicos de pié modulares.

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo ó a la mala unión entre elementos componentes de la plataforma.  
- Caídas de materiales.  
- Caídas originadas por vuelco de elementos.

- Andamios colgados.

No se utilizarán para esta obra.

- Andamios de borriquetas.

- Vuelcos por falta de anclaje ó caídas de personal por no usar tres tablonos como tablero horizontal.

- Escaleras de mano.

- Caídas a niveles inferiores por la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación ó suelo mojado.  
- Golpes con la escalera por manejarla de forma incorrecta.

- Plataformas de descarga de material en cada planta.

- Se consideran riesgos evitables las caídas, los desplomes y el incremento de los riesgos no evitables.

- Se consideran riesgos no evitables la caída de personas, la caída de objetos, la caída de objetos en manipulación, la caída de objetos desprendidos, las pisadas sobre objetos, los choques contra objetos móviles, los choques contra objetos inmóviles, los golpes/cortes con objetos o herramientas y los sobreesfuerzos.

Normas básicas de prevención de riesgos.

- Generales para los tres tipos de andamio.

- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.  
- No se acumulará demasiada carga ni demasiadas personas en el mismo punto.  
- Las andamiadas estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.

- Particulares para cada tipo de andamio.

^ Andamios metálicos de pié modulares.

- La separación entre pórticos será señalada por el fabricante.  
- Se arriostrarán perfectamente entre sí con las crucetas y semicrucetas fabricadas para ello.  
- Las distintas andamiadas serán solidarias entre sí y estarán unidas mediante grapas ortogonales y giratorias.  
- Para salvar los distintos niveles se utilizarán las bases regulables, apoyadas siempre sobre la placa base y esta sobre cabezas de tablón para repartir la carga e impedir el hincado en el terreno.  
- Se acodalarán en huecos y se arriostrarán a fachadas.

- Cada plataforma de trabajo llevará barandilla de protección de 1,00 metros y 45 cm. de anchura provista de rodapié de 15 cm. debiendo resistir 160 kg/ml y sujeto al andamio metálico.

^ Andamios móviles colgados.

No se utilizarán para esta obra.

^ Andamios de borriquetas ó caballetes.

- En longitudes superiores a tres metros se emplearán tres borriquetas.  
- Tendrán barandilla y rodapié cuando la altura de trabajo sea mayor de 2,00 metros.  
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes ó borriquetas.

^ Escaleras de mano.

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.  
- Estarán fuera de las zonas de paso.  
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.  
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pié elementos que impidan desplazamientos.  
- El apoyo superior se hará siempre de frente a ellas.  
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.  
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 kgs.  
- No se efectuarán trabajos en las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.  
- Las escaleras dobles ó de tijera estarán provistas de cadenas ó cables que impidan la apertura de estas al utilizarlas.  
- La inclinación será de unos 75°, que equivale a estar separadas en vertical la cuarta parte de la longitud entre los apoyos.

o Viseras de protección.

- Los apoyos en el suelo y forjado se harán sobre durmientes de madera.  
- Los puntales, bien metálicos bien de madera, estarán siempre verticales y perfectamente aplomados.  
- Los tabloncillos que forman la visera de protección se colocarán de forma que no se muevan, basculen o deslicen.

#### Medios de protección personal.

- Mono de trabajo.  
- Casco de seguridad homologado con barboquejo.  
- Zapatos con suela antideslizante.

#### Medios de protección colectivos.

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados evitando el paso del personal por debajo de estos, así como que este coincida con zonas de acopio de materiales.  
- Se colocarán viseras ó marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando están trabajando en cerramientos de fachada.  
- Se señalizará la zona de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.

o Plataformas de descarga en cada planta.

- Montaje según las instrucciones del fabricante.

- Los puntales que acuñan se mantendrán perfectamente templados y aplomados.
- Se acuñarán contra el forjado superior con madera (sección 20x5 cms.) y recogiendo tres viguetas.
- No se podrá utilizar plataforma sin barandilla en la totalidad de su perímetro, debiendo cerrar la barandilla de descarga al terminar esa labor.
- No se descargará más peso que el admitido por el fabricante.
- No se podrán utilizar las plataformas si existe algún elemento por encima de ellas que entorpece la labor de descarga.
- Se deberán reconocer por el Coordinador de Seguridad o persona en quien delegue, y se realizará prueba de carga.
- Deberán ser revisados por persona competente:
  - a) Antes de su puesta en servicio;
  - b) A intervalos regulares;
  - c) Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición extrema a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que pueda afectar a la resistencia o estabilidad.
- Se revisará a diario el estado de puntales y plataforma.
- No se utilizarán con lluvia, nieve, heladas o tormentas.
- Se utilizarán con ropa de trabajo adecuada (buzo reglamentario).

#### **4.- Instalaciones provisionales eléctricas y de agua y saneamiento.**

##### **4.1.- Instalación provisional eléctrica.**

- Descripción de los trabajos.

Previo petición de suministro a la empresa indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, se procederá al montaje de la instalación de obra.

Simultáneamente a la petición del suministro, se solicitará en los casos necesarios el desvío de las líneas aéreas ó subterráneas que afecten a la edificación.

La acometida, realizada por la empresa suministradora será subterránea, disponiendo de un armario de protección y de medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y salida de cables por la parte inferior. La puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner candado. El armario tendrá como mínimo 25 cms. de profundidad.

A continuación, se situará el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra fallos de tierra y sobrecargas y cortacircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 30 mA.

El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación de sierra de mesa, sierra circular, radial, vibrador, etc., dotados de interruptor unipolar, general magnetotérmico y diferencial de 300 mA.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos.

Estos cuadros serán de instalación móvil, según las necesidades de obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie estando colocados estratégicamente a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con conformidad de la empresa.

Todos los elementos empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 v.

- Riesgos laborales.

- Caídas de altura.
- Descargas eléctricas de contacto directo ó indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

- Normas básicas de prevención de riesgos.

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario en aparatos destinados al efecto.

El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas será tensado con piezas especiales sobre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión

mecánica prevista se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 kg., fijando a estos el conductor con abrazaderas.

Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos. Al atravesar las zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.

En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.

Los aparatos portátiles que sea necesario emplear serán estancos y estarán convenientemente aislados.

Las derivaciones, al ser portátiles no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.

Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 metros del suelo. Las que se puedan alcanzar con la mano tendrán una carcasa resistente.

Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiéndose la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio ó accidente de origen eléctrico.

Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

- Normas básicas de prevención de riesgos.

\*\* En el uso de hormigoneras:

Aparte del hormigón transportado en bombonas, para poder cubrir pequeñas necesidades de obra emplearemos también hormigoneras de eje fijo ó móvil, las cuales deberán reunir las siguientes características para un uso seguro:

- Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.

- Al terminar la operación de hormigonado ó al terminar los trabajos el operador dejará la cuba reposando en el suelo ó en posición elevada pero totalmente inmovilizada.
- La hormigonera estará provista de toma de tierra con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y cerrado permanentemente.

**\*\*En operaciones de vertido manual de los hormigones:**

- Vertido por carretillas.
- La superficie por donde pasen las carretillas estará limpia y sin obstáculos, tratando de evitar los daños que frecuentemente se producen por sobreesfuerzos y caídas por transportar cargas excesivas.

- Medios de protección personal.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de goma.
- Guantes de goma.

- Medios de protección colectivos.

El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán cubiertos.

- Los elementos eléctricos estarán protegidos.
- Los camiones bombona de servicio de hormigón efectuarán sus operaciones con extrema precaución.

1.2.3.2.- Instalación provisional de fontanería y saneamiento.

Se dispondrá agua potable en la caseta de obra, así como cada planta de cada vivienda, trabajos que se realizarán por la empresa suministradora.

**5.- Instalación de prevención de incendios.**

Las causas que propician la aparición de un incendio en un edificio en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición junto a una sustancia combustible puesto que el comburente (oxígeno) está presente en todos los casos.

Por todo ello se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de la ejecución de la obra, situando este acopio en la planta baja, almacenando en otras plantas el resto de materiales (cerámica, sanitarios, etc.).

Los medios de extinción serán los siguientes:

- Extintores portátiles de dióxido de carbono en la zona de acopio de líquidos inflamables, uno de polvo seco antibrasa en la oficina, otro de dióxido de carbono junto al cuadro general de protección y por último otro de polvo seco en el almacén de herramienta.
- Así mismo se tendrán en cuenta otros medios de extinción como arena, palas y agua.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia del orden y la limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio. El personal que está trabajando en los sótanos se dirigirá al exterior de la zona en caso de emergencia.



Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego de la fase inicial si es posible, ó disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales serán siempre avisados inmediatamente.

La Cuadrilla de Prevención deberá ser la encargada de realizar este primer intento de extinción. A tal efecto se la formará sobre los tipos de fuego que puedan ocurrir, y los medios más adecuados para extinguir cada uno de ellos.

#### **6.- Evacuación y Emergencias.**

S fundamental la previsión y la rapidez de actuación cuando ocurre alguna circunstancia que altere el ritmo normal de la obra (accidente, incidente, corte del suministro eléctrico, climatología adversa, etc.).

Para garantizar una inmediata capacidad de respuesta, deberá formarse la Cuadrilla de Prevención en estas cuestiones:

- 1.- Primeros auxilios;
- 2.- Desalojo de accidentados;
- 3.- Organización de control de evacuación de la obra;
- 4.- Rescate en distintas situaciones: sepultamientos, atrapamientos, caídas, etc.

#### **7.- Servicios sanitarios y comunes del centro de trabajo.**

Se incluye este apartado de la memoria en función de lo establecido en el artículo 5º.2 a), párrafo segundo del Real Decreto 1.627/1.997.

Las instalaciones de servicios sanitarios y comunes de la obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en el anexo V del Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril (disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo).

Se prevé la ejecución de las mismas de la siguiente forma:

##### A) Instalaciones provisionales.

Se realizarán en casetas prefabricadas aparte dentro del recinto vallado de la obra.

Se distribuirá en:

- Local para oficina de obra.
- Aseos y vestuarios.
- Almacén.

Todas estas dependencias tendrán acceso independiente desde la calle, con ventilación natural y la suficiente iluminación.

Dotación de los aseos:

- Un retrete con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas (en cabina aislada) con puerta de cierre interior.
- Un lavabo equipado con toalla para manos y jabón, con espejo de 0,70 x 0,50 metros.

Dotación de los vestuarios:

- Taquillas metálicas provistas de llave.
- Banco de madera corrido.
- Espejo de 0,70 x0,50.

En el vestuario quedará instalado el botiquín de urgencias.

Normas generales de conservación y limpieza.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos, impermeables, de tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes ó antisépticos con la necesaria frecuencia. Los grifos, desagües, alcachofas de duchas estarán en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

En la oficina de obra, en un cuadro visible se colocará la dirección del centro de asistencia sanitaria y teléfonos del mismo.

Todas las estancias citadas serán convenientemente dotadas de luz y calefacción.

### **8.- Medicina preventiva y primeros auxilios.**

Botiquines.

Se dispondrá un botiquín conteniendo el material especificado en el Anexo VI del Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril.

Asistencia a accidentados.

Se informará en la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos donde debe trasladarse a los accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio visible una lista de los teléfonos y direcciones de los centros de urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido transporte a posibles accidentados.

Reconocimiento médico.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico repetitivo según normativa.

### **9.- Protecciones colectivas.**

#### **9.1.- Previsión de protecciones colectivas.**

Se deben utilizar siempre con preferencia a los equipos de protección individual. Para los parámetros de uso, cálculo, colocación, mantenimiento, etc. se estará a lo establecido en el presente Estudio de Seguridad.

La formación, la información, el orden y la limpieza son elementos claves en la protección colectiva.

Se plantean las siguientes protecciones colectivas:

- Vallado de obra;
- Cumplimiento de las obligaciones de las partes implicadas;

- Tomas de tierra y diferenciales;
- Formación e información;
- Señales de seguridad;
- Señales de tráfico;
- Circulaciones;
- Señalizaciones (tipos 1 y 2)
- Barandillas (tipos 1 y 2);
- Redes horizontales y redes verticales;
- Marquesinas;
- Cables de seguridad.

Las redes de protección tendrán estos requisitos:

- Certificado oficial de cumplimiento de la norma UNE-81.650-80.
- Serán de poliamida 6 (nylon) y alta tenacidad, con un mínimo de 37.600 a 45.120 Dtex.
- La máxima luz de malla será de 100 x 100 mms.
- A partir de 6 meses de uso solo podrá a lugares sin impacto. A los 12 meses se retirará de la obra.
- En cuanto una red sufra un impacto, quemadura, rozaduras, rotura de malla, etc. se retirará de la obra.
- E comprobará como mínimo a la semana el estado de las mallas, a tensión y las fijaciones.
- Se coserá la malla a elementos fijos con cuerda de poliamida de 12 mms., nunca con mallazo o alambre.

Se acompaña un esquema o cuadro de previsión temporal de protecciones colectivas.

#### **10.- Equipos de protección individual.**

Únicamente deberán utilizarse cuando no sea posible garantizar la seguridad con alguna protección colectiva.

La formación e información son claves para el funcionamiento de los equipos de protección individual, por lo que se seguirá lo definido en este Estudio y lo dispuesto en el R. D. 773/97.

Los E.P.I. más importantes que se plantean en el Estudio de Seguridad son los siguientes:

Casco de seguridad con barboquejo;  
Pantalla de protección facial;  
Protecciones auditivas;  
Mascarillas;  
Cinturón antivibratorio;  
Cinturón lumbar;  
Cinturón de seguridad clase "A" ó "C";  
Guantes de lona, de cuero, impermeables, dieléctricos;  
Ediles reforzados;  
Botas de seguridad;  
Mandil botas y polainas de cuero;  
Casco aislante.

#### **11.- Puestos de trabajo ocupados por disminuidos físicos, psíquicos, etc.**

Según los artículos 25, 26 y 27 de la Ley 31/95, estos trabajadores no serán situados en aquellos puestos de trabajo en los que, a causa de sus características particulares, su estado biológico o por su discapacidad física, psíquica o sensorial debidamente reconocida, puedan

ellos, los demás trabajadores u otras personas relacionadas con la empresa ponerse en situación de peligro, o en general cuando se encuentren manifiestamente en estado o en situación transitoria que no responda a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo.

El empresario deberá tener en cuenta los factores de riesgo que pueden incidir en la función procreadora de los trabajadores o trabajadoras, en particular por la exposición a agentes físicos, químicos y biológicos que puedan ejercer efectos mutágenos o de toxicidad para la procreación, tanto en el aspecto de la fertilidad como del desarrollo de la descendencia.

En el caso de que las condiciones de un puesto de trabajo pudieran influir negativamente en la salud de la embarazada o del feto, y así lo certifique el médico de la Seguridad Social que asista facultativamente a la trabajadora, ésta deberá desempeñar un puesto o función diferente y compatible con su estado.

El empresario deberá tener en cuenta la falta de madurez y experiencia de los menores antes de encargarles cualquier trabajo, cuidando al mismo tiempo de formarles e informarles adecuadamente. Esto mismo es de aplicación para aquellos trabajadores de reciente incorporación a la empresa o al tipo de trabajo.

El empresario, si optara por la contratación de trabajadores con las características definidas, deberá hacer una evaluación de los puestos de trabajo destinados a estos trabajadores, y que será recogido en el Plan de Seguridad y registrarlo en el archivo documental.

#### **12.- Formación e Información.**

Según lo establecido en el articulado y en los anexos del Real Decreto 39/1.997 se realizará la formación mínima al personal de la obra según se establece en los artículos 34 a 37.

Serán de asistencia obligatoria para todos los operarios de la obra, y se realizarán dentro del horario laboral, como mínimo 1 reunión al mes y una cada vez que se incorpore una empresa al nuevo proceso constructivo de la obra.

Al entregarse un equipo de protección individual, una herramienta, etc., deberá tenerse en cuenta la seguridad de que el operario conoce el/los motivo/s para la utilización de él.

Se devolverá el equipo al almacén de obra al finalizar la jornada y se comprobará el correcto estado del mismo.

#### **13.- Previsiones e informaciones útiles para efectuar trabajos a posteriori en condiciones de seguridad y salud por entrañar riesgo.**

Según lo establecido en el artículo 5.6 del R.D. 1.627/1.997 en la memoria del Estudio de Seguridad y Salud se contemplarán las previsiones e informaciones útiles para efectuar, en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud los previsibles trabajos posteriores.

En este apartado se relacionarán trabajos de mantenimiento con las medidas de protección correspondiente:

ACTUACIÓN A REALIZAR	PROTECCIÓN
Limpieza y mantenimiento de fachadas	Comprobación de ganchos servicio Protección vía pública Estudio climatología Protecciones personales Comprobación andamios
Conservación de cubierta	Revisión ganchos amarre Estudio climatología Barandillas perimetrales Protecciones personales
Conservación calefacción y a.c.s.	Intervendrá personal especializado Asegurar no funcionamiento Protecciones personales

Se indican a continuación las principales obras de conservación y mantenimiento que se prevén, indicándose las medidas de prevención que deberán dejarse durante la realización de la obra, así como las medidas de seguridad y prevención a tener en cuenta para la realización de estos trabajos posteriores. Es importante hacer hincapié en la obligatoriedad del empleo de los Equipos de Protección Individual (EPI's) para la realización de las obras de reparación, mantenimiento y conservación, ya que en la práctica será imposible la colocación de medidas de protección colectiva. También es importante señalar que todos los trabajos de esta índole que sea necesario acometer, deberán ser realizados por personal especialista en la materia y con reconocidas dotes de profesionalidad.

### **CUBIERTAS**

#### **A) Descripción de los trabajos:**

La mayoría de los trabajos que se desarrollarán en los tejados serán obras consistentes en retejos por movimiento de las tejas, goteras, emboquillados de la teja, reparación y limpieza de limas y canalones, etc.

El personal que intervenga en estos trabajos no padecerá vértigos, estando especializado en estos montajes.

#### **B) Evaluación inicial de riesgos:**

- Caídas del personal que interviene en los trabajos al no usar los medios de protección adecuados.

- Caídas de materiales que se están utilizando en la cubierta.
- Hundimiento de los elementos de la cubierta por exceso de acopio de los materiales.

**C) Medidas preventivas que se dejarán colocadas durante la obra.**

- Se dejará una salida a la cubierta cómoda y de fácil acceso desde un espacio común del edificio, teniendo el acceso al tejado próximo a la cumbrera.
- Se dejará colocado un cable fiador de acero inoxidable que pasará por unas anillas que quedarán recibidas en el caballete de cubierta.
- Se dejará un cabo de material imputrescible que quedará firmemente sujeto al cable fiador de la cumbrera y quedará sujeto con la posibilidad de ser desatado en el ventanillo de salida a la cubierta. Se prolongará hasta 40 cms. del alero dejándose el extremo sujeto para evitar "vuelos por efectos del viento.
- Ganchos en los aleros.

**D) Protecciones personales.**

- Cinturones de seguridad homologados que se afianzarán al cable fiador dejado al efecto.
- Calzado homologado provisto de suelas antideslizantes.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

**E) Protecciones colectivas.**

- En caso de trabajos peligrosos al borde de la cubierta se montará un andamio metálico de pie modular con barandilla reglamentaria que sobresaldrá 1 mts. por encima del alero, cubriéndolo con tela mosquitera, o bien se colgará andamio a los ganchos dejados al efecto.
- En este caso, y por existir terrazas desde las que se puede acceder a la cubierta mediante una escalera de mano, para subir se utilizará una escalera homologada que sobrepase 1 m. de altura el alero y por el lugar en que se ha dejado el cabo de seguridad.
- Los acopios se realizarán teniendo en cuenta su inmediata colocación, tomando la precaución de colocarlos sobre elementos planos a manera de durmientes para así repartir la carga sobre las tejas.
- Contra las caídas de materiales que puedan afectar a terceros se impedirá el paso en las zonas de influencia del tajo, prohibiendo el acercamiento del personal con cuerdas con banderolas y vallas. En este caso las caídas de materiales a la calle están prácticamente evitadas por las terrazas y sus antepechos antepechos.
- No se realizarán estos trabajos siempre que se existan vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias que hagan deslizantes las superficies del tejado.

**ANTENAS**

**A) Descripción de los trabajos.**

Los trabajos que se desarrollarán serán los de conservación, orientación y sustitución de cables principalmente.

El personal que intervenga en estos trabajos no padecerá vértigos, estando especializado en estos montajes. (Antenistas profesionales)

**B) Evaluación inicial de riesgos.**

- Caídas de las personas que intervienen en los trabajos.
- Caídas de objetos.
- Heridas en extremidades superiores en la manipulación de cables.

**C) Medidas preventivas que se dejarán colocadas durante la obra.**

- Se utilizarán los medios señalados para la reparación de cubiertas.
- Las reparaciones se realizarán en ausencia de corriente a los amplificadores

**D) Protecciones personales.**

- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.
- Casco de seguridad homologado.
- Calzado antideslizante.
- Botas aislantes (montajes y pruebas con tensión)
- Guantes aislantes (montajes y pruebas con tensión)
- Cinturón de seguridad homologado.

**E) Recomendaciones.**

- La maquinaria portátil que se use, tendrá doble aislamiento.
- No se trabajará los días de lluvia, viento, aire, nieve ó hielo en la instalación de la cubierta.
- Deben quedar instalados los mástiles antes de retirar el andamio de fachada y barandillas de cubierta.

**BAJANTES**

**A) Descripción de los trabajos.**

Los trabajos que previsiblemente será necesario realizar serán los referentes a desempalmes o desconexiones, rotura de las "gafas de sujeción", desatranques, etc.

El personal que intervenga en estos trabajos será especializado.

**B) Evaluación inicial de riesgos.**

Los riesgos son diferentes según que las bajantes sean interiores o exteriores.

**Bajantes interiores.**

- Golpes en manos.
- Cortes en manos.
- Salpicaduras a la cara o a los ojos al romper los forros de ladrillo.
- Suciedad o contaminación por fecales. Malos olores
- Cualquiera de las propias de las obras de albañilería.

**Bajantes exteriores.**

- Caídas del personal que interviene en los trabajos al no usar los medios de protección adecuados.
- Caídas de materiales que se están utilizando.

**C) Medidas preventivas que se dejarán colocadas durante la obra.**

**Bajantes interiores.**

- No se contemplan.

**Bajantes exteriores.**

- Las mismas de la cubierta para caso de trabajo en cubierta.
- Ganchos extensibles o no horizontales en los bordes del forjado de techo de 2ª planta (piso de ático), colocados a las distancias precisas para colgar andamios.

**D) Protecciones personales.**

- Cinturones de seguridad homologados que se afianzarán a puntos fijos
- Calzado homologado provisto de suelas antideslizantes.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes
- Mascarilla
- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

**E) Protecciones colectivas.**

- En caso de trabajos peligrosos al borde de la cubierta en la conexión con los canalones, se montará un andamio metálico de pié modular con barandilla reglamentaria que sobresaldrá 1 mts. por encima del alero cubriéndolo con tela mosquitera, o bien un andamio colgado sujeto a los cables dejados al efecto.

**FACHADAS**

**A) Descripción de los trabajos.**

Los trabajos que se pueden presentar en fachadas son principalmente causados por desprendimientos de los ladrillo o elementos ornamentales, o limpieza de la fachada después de un largo periodo de tiempo transcurrido desde su construcción.

El personal que intervenga en estos trabajos será especializado.

**B) Evaluación inicial de riesgos.**

- Caídas del personal que interviene en los trabajos al no usar correctamente los medios auxiliares adecuados, como son los andamios o medidas de protección colectiva.
- Caídas del material empleado en los trabajos.

**C) Medidas preventivas que se dejarán colocadas durante la obra.**

- Ganchos en los aleros.
- Ganchos extensibles o no horizontales en los bordes del forjado de techo de 2ª planta (piso de ático), colocados a las distancias precisas para colgar andamios.

**D) Protecciones personales.**

- Cinturones de seguridad homologados.
- Calzado homologado provisto de suelas antideslizantes.
- Casco de seguridad homologado.
- Guantes



- Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

#### **E) Protecciones colectivas.**

- En la zona de trabajo se colocarán redes de malla plastificada, tipo mosquitera, a lo largo de toda la longitud y altura del tajo con bolsa en fondo para evitar la caída libre de cascotes y otros materiales.
- Se protegerá la zona con marquesinas y prohibiendo el paso a los viandantes en la zona de influencia de posibles caídas.
- **Los trabajos se realizarán desde una plataforma extensible en altura con cesta reglamentaria manejada desde la misma cesta.**

#### **CRISTALERAS Y VIDRIOS**

Los trabajos en este campo son los de limpieza y reposición de vidrios rotos.

En este caso no existen grandes cristaleras que hagan necesaria la limpieza por el exterior, por lo que la limpieza se podrá realizar siempre desde el interior, sin que sea necesaria mano de obra especializada.

En cuanto a la reposición por roturas siempre se realizará por personal especializado, usando los medios de protección personal necesarios (guantes, mono etc) y se realizará desde el interior, manteniendo siempre el orden y la limpieza para evitar cortes y restos en el suelo que puedan producir heridas en los pies desnudos.

#### **CHIMENEAS.**

Se suelen presentar a menudo problemas con los tiros de las chimeneas y Shunts, por falta de tiro, producción de olores, ruido, etc. que en general son reparables por el interior del edificio al ser problemas de falta de estanqueidad o mala colocación de las piezas de desvío. Para estas operaciones son válidas las determinaciones que se establecen en este apartado para las bajantes interiores.

Si las reparaciones o inspecciones deben realizarse desde la cubierta, se utilizarán las medidas preventivas dejadas al efecto para la reparación de cubiertas, así como los mismos EPI's señalados para las cubiertas.

#### **REPARACIONES Y CUADROS ELECTRICOS.**

##### **A) Descripción de los trabajos.**

Las averías eléctricas son uno de los trabajos que más frecuentemente se producen, debiendo siempre e inexcusablemente ser realizados por personal altamente especializado.

##### **B) Evaluación inicial de riesgos profesionales.**

- Caídas de personal al mismo y distinto nivel, por uso indebido de las escaleras.
- Electrocuciones
- Cortes en extremidades superiores.
- Caídas de objetos.

##### **C) Medidas preventivas que se dejarán colocadas durante la obra.**

- Conexión de toma de tierra y cuadros dotados de interruptor diferencial y pequeños interruptores magnetotérmicos.

**D) Protecciones personales.**

- Casco aislante homologado.
- Mono de trabajo.
- Botas de seguridad
- Guantes de seguridad
- Botas aislantes (montajes y pruebas con tensión)
- Guantes aislantes (montajes y pruebas con tensión)

**E) Recomendaciones para la realización de los trabajos.**

- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.
- La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes de uso.
- La zona de trabajo estará limpia y ordenada e iluminada adecuadamente.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijera; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Se señalarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.

**OTROS TRABAJOS.**

Existen otras muchas obras de reparación y conservación que se presentarán a lo largo de la vida útil del edificio, tantas como oficios existen en la construcción, y que será necesario acometer, haciendo especial hincapié en que todas ellas sean realizadas por profesionales especialistas en la materia y utilizando los mismos medios de protección personal que se emplearon en su construcción. Siempre se utilizarán los medios de prevención que se han dejado en la construcción y que les sean aplicables.

Antes de comenzar cualquiera de los trabajos enumerados anteriormente deberá comunicarse a persona responsable del edificio, al objeto de evitar posibles daños a terceros.

Se entiende de acuerdo con lo anteriormente indicado que los trabajos posteriores que puedan entrañar riesgo se encuentran atendidos de acuerdo a lo requerido en el artículo 5.6 del R.D. 1.627/1.997

Palencia, junio de 2022.

EL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD,

Firmado: Diego Ayuso Fuentes.



## PLIEGO DE CONDICIONES

### ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

#### 0.- INTRODUCCIÓN

#### 1.0.- LEGISLACIÓN APLICABLE

#### 2.0.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

##### 2.1.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

##### 2.2.1.- EMPRESARIO.

##### 2.2.2.- TRABAJADORES.

##### 2.2.3.- FABRICANTES, IMPORTADORES Y SUMINISTRADORES

#### 3.0.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

##### 3.1.- CONCEPTOS BÁSICOS

##### 3.2.- ORGANIGRAMA DE LA SEGURIDAD

##### 3.3.- CARACTERÍSTICAS, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS, EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES

##### 3.3.1.- CONDICIONES GENERALES

##### 3.3.2.- GRÚA –TORRE

##### 3.3.3.- PALA CARGADORA

##### 3.3.4.- RETROEXCAVADORA

##### 3.3.5.- CAMIÓN DUMPER

##### 3.3.6.- DUMPER (Carretilla mecánica)

##### 3.3.7.- CUCHARA BIVALVA Y DRAGALINA

##### 3.3.8.- CAMIÓN HORMIGONERA

##### 3.3.9.- HORMIGONERA

##### 3.3.10.- VIBRADOR

##### 3.3.11.- MÁQUINAS PARA EL BOMBEO DE HORMIGÓN

##### 3.3.12.- SIERRA DISCO TRONZADORA

##### 3.3.13.- SIERRA CIRCULAR

##### 3.3.14.- COMPRESORES

##### 3.3.15.- PISTOLA IMPULSADORA FIJA-CLAVOS

##### 3.3.16.- MARTILLO NEUMÁTICO

##### 3.3.17.- EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO

##### 3.3.18.- EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILENICA Y CORTE

##### 3.3.19.- MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

##### 3.3.20.- HERRAMIENTAS MANUALES

##### 3.3.21.- AMASADORA DE MORTERO

##### 3.3.22.- ESCALERAS DE MANO

##### 3.3.23.- PLATAFORMAS O ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

- 3.3.24.- ANDAMIOS METÁLICOS DE PIE
- 3.3.25.- REDES DE PROTECCIÓN
- 3.3.26.- BARANDILLAS
- 3.3.27.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- 3.3.28.- SEÑALIZACIÓN

4.0.- PLAN DE SEGURIDAD, LIBRO DE INCIDENCIAS Y DOCUMENTACION DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

- 4.1.- EL PLAN DE SEGURIDAD
- 4.2.- EL LIBRO DE INCIDENCIAS
- 4.3.- DOCUMENTACION DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA

5.0.- SERVICIOS SANITARIOS Y OTROS EN LA OBRA.

- 5.1.- SERVICIOS SANITARIOS
- 5.2.- OTROS SERVICIOS DE LA OBRA

6.0.- SEGUROS DE RESPONSABILIDAD.

- 6.1.- SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
- 6.2.- SEGUROS DE TODO RIESGO

7.0.- NORMAS DE CONTRATACION Y CERTIFICACION

8.0.- FUTURAS REVISIONES DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

## **0.- INTRODUCCIÓN**

Se redacta el presente Pliego de Condiciones para describir las condiciones mínimas de Seguridad y Salud a implantar en los trabajos de construcción de la nave para INDUSTRIA DE LONCHEADO a emplazar en parcela del Polígono Industrial de Magaz de Pisuerga, provincia de Palencia.

### **1.0.- LEGISLACIÓN APLICABLE**

A continuación, se relaciona la legislación a aplicar en el desarrollo de esta obra en materia de Seguridad y Salud, **de obligado cumplimiento para las partes implicadas:**

**Decreto 3151/68, de 28 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta tensión

**Orden de 28 de agosto de 1970**, por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica. Con especial atención a :

Capítulo XVI

Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.

Art. 183 a 291.- Construcción en general.

Art. 334 a 341.- Higiene en el Trabajo.

**Orden de 9 de marzo de 1.971**, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (B.O.E. nº 64 y 65 de 16 y 17 de marzo de 1.971). Corrección de errores (B.O.E. de 6 de abril de 1.971), excepto lo derogado por la Ley 31/1995 y legislación concurrente.

Título II.

Condiciones generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección.

Capítulo VII.- Prevención y extinción de incendios.

Capítulo VIII.- Motores Transmisiones y máquinas.

Capítulo IX.- Herramientas Portátiles.

Capítulo X.- Elevación y Transporte.

Capítulo XI.- Aparatos que generan calor o frío y recipientes a presión.

Capítulo XII.- Trabajos con Riesgos Especiales.

**Resolución de 27 de noviembre de 1971**, de la Dirección General de Energía y Combustibles, por la que se dictan instrucciones complementarias del Reglamento sobre Almacenamiento de Gases Licuados del Petróleo (GLP) envasados.

**Orden de 27 de julio de 1973**, por la que se aprueban las modificaciones de determinados artículos de la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1970.

**Decreto 2413/73, de 20 de septiembre**, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

**Resolución de 30 de abril de 1974** de la Dirección General de la Energía, por la que se regula lo dispuesto en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en relación con la medida de aislamiento de las instalaciones eléctricas.

**Constitución Española de 27 de diciembre de 1978.**

**Ley 8/80, de 1 de marzo, del Estatuto de los Trabajadores.**

Art. 4 .- Derechos laborales.

Art..5 .- Seguridad e higiene en cuanto al trabajador, el empresario y los órganos internos de la empresa.

Art.20.- Dirección y control de la actividad laboral.

**Orden de 9 de marzo de 1982**, por la que se aprueba la Instrucción Técnica reglamentaria MIE-APQ-001 sobre almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

**Orden de 31 de mayo de 1982**, por la que se aprueba la Instrucción Técnica reglamentaria MIE-AP5 sobre extintores de incendios.

**Orden de 26 de octubre de 1.983** sobre modificación de algunos artículos de la Orden de 31 de mayo de 1.982, en la que se aprobó la Instrucción Técnica Reglamentaria MIE-AP5, sobre extintores de incendios.

**Resolución de 30 de abril de 1984**, sobre verificación de las instalaciones eléctricas antes de su puesta en servicio.

**Ley 32/84, de 2 de agosto de 1.984**, por la que se modifican ciertos artículos de la Ley 8/80 del Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. nº 186 de 4 de agosto de 1.984).

**Orden de 31 de octubre de 1984**, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto (B.O.E. de 7 de noviembre de 1.984).

**Orden de 7 de noviembre de 1984**, por la que se corrigen errores de la Orden de 31 de octubre de 1984, que aprueba el reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto ( B.O.E. de 22 de noviembre de 1.984).

**Orden de 31 de marzo de 1.986**, de protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (B.O.E. de 22 de abril de 1.986).

**Real Decreto 1495/86, de 26 de mayo**, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas.

**Real Decreto 7/88, de 8 de enero**, de aproximación de las legislaciones sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión (B.O.E. de 14 de enero de 1.988).

**Orden de 28 de junio de 1.988** del Ministerio de Industria, por la que se aprueba la ITC MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para obra (B.O.E. nº 98 de 7 de julio de 1.988).

**Real Decreto 668/89, de 8 de febrero**, sobre almacenamiento de productos químicos.

**Real Decreto 245/89, de 27 de febrero**, de aproximación de las legislaciones sobre determinación de la emisión sonora de máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción (B.O.E. de 11 de marzo de 1.989).

**Real Decreto 590/89 del Ministerio de Relaciones con las Cortes, de 19 de mayo**, por el que se modifican los artículos 3 y 4 del Reglamento de seguridad en las máquinas (B.O.E. nº 132 de 3 de junio de 1.989, modificado en B.O.E. nº 130 de 31 de mayo de 1.991).

**Real Decreto 1316/89, de 27 de octubre**, sobre protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición al ruido durante el trabajo (B.O.E. de 2 de noviembre de 1.989, 9 de diciembre de 1.989 y 26 de mayo de 1.990).

**Orden de 17 de noviembre de 1989** del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifica el Anexo 1 del Real Decreto 245/89, de 27 de febrero de 1.989, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. nº 288 de 1 de diciembre de 1.989).

**Orden de 16 de abril de 1.990** de Ministerio de Industria, por la que se modifica la ITC MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre desmontables para obra (B.O.E. nº 98 de 24 de abril de 1.990).

**Orden de 12 de septiembre de 1991** del Ministerio de Industria, por la que se modifica la ITC MIE-AEM 2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. nº 223 de 17 de septiembre de 1991). Rectificado posteriormente (B.O.E. nº 245 de 12 de octubre de 1991).

**Real Decreto 830/91 del Ministerio de Relaciones con las Cortes, de 27 de noviembre de 1.991**, por el que se modifica el Reglamento de seguridad en las máquinas (B.O.E. nº 130 de 31 de mayo de 1.991).

**Real Decreto 1513/91, de 11 de octubre**, de aproximación de las legislaciones sobre el certificado y las marcas de cables, cadenas y ganchos (B.O.E. de 22 de octubre de 1.991).

**Real Decreto 71/92, de 31 de enero**, de aproximación de las legislaciones sobre las estructuras de protección en caso de vuelco y contra caída de objetos (B.O.E. de 6 de febrero de 1.992).

**Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre**, de aproximación de las legislaciones sobre los equipos de protección individual (B.O.E. de 28 de diciembre de 1.992 y de 24 de febrero de 1.993). Condiciones de comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual "EPI."/ Transpone la Directiva Europea 86/686/CE, la cual fija las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud que garanticen una protección adecuada al trabajador en la utilización de los equipos de protección individual en el trabajo.

**Real Decreto 1435/92, de 27 de noviembre**, de aproximación de las legislaciones sobre máquinas (B.O.E. de 11 de diciembre de 1.992).

**Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (B.O.E. de 14 de diciembre de 1993).

**Orden de 16 de mayo de 1994.**

Modifica el periodo transitorio establecido en el R.D. 1.407/1992.

**Orden de 28 de diciembre de 1994**

Sobre Equipos de Protección individual.

**Real Decreto 159/95, de 3 de febrero**, de modificaciones del Real Decreto 1407/92 de 20 de noviembre de aproximación de las legislaciones sobre los equipos de protección individual (B.O.E. de 8 de marzo de 1.995).

regula las condiciones del mercado de conformidad para los equipos de protección individual EPIS.

\* EPIs de Protección Facial

\* EPIs de Protección de la Cabeza.

\* EPIs de Protección Ocular y Facial.

- \* EPIs de Protección Ocular.
- \* EPIs de Protección Auditiva.
- \* EPIs de Protección Vías Respiratorias.
- \* EPIs de Protección Soldadura.
- \* EPIs de Protección de las Manos.
- \* EPIs de Protección de los Pies.
- \* EPIs de Protección del Cuerpo.
- \* EPIs de Protección al Agua.
- \* EPIs de Protección al Frío.
- \* EPIs de Protección Tyvek.
- \* EPIs de Protección a las Caídas.

**Orden de 20 de febrero de 1.995**, de aproximación de las legislaciones en materia de clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (B.O.E. de 23 de febrero de 1.995).

**Orden Ministerial de 16 de mayo de 1995**, sobre comercialización y libre circulación de los equipos de protección individual.

**Ley 31/95, de 8 de noviembre**, de Prevención de Riesgos Laborales.  
Merecen especial atención los siguientes capítulos y artículos:

Capítulo I

Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.

Capítulo III

Derechos y obligaciones, con especial atención a:

- Art. 14 Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.
- Art. 15 Principios de la acción preventiva.
- Art. 16 Evaluación de riesgos.
- Art. 17 Equipos de trabajo y medios de protección.
- Art. 18 Información, consulta y participación de los trabajadores.
- Art. 19 Formación de los trabajadores.
- Art. 20 Medidas de emergencia.
- Art. 21 Riesgo grave e inminente.
- Art. 22 Vigilancia a la salud.
- Art. 23 Documentación.
- Art. 24 Coordinación de actividades empresariales.
- Art. 25 Protección de trabajadores, especialmente sensibles a determinados riesgos
- Art. 28 Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.
- Art. 29 Obligaciones de los trabajadores, en materia de prevención de riesgos.

Capítulo IV

Servicios de Prevención

- Art. 30 Protección y prevención de riesgos profesionales.
- Art. 31 Servicios de prevención.
- Art. 32 Actuación preventiva de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales.

Capítulo V

Consulta y participación de los trabajadores.

- Art. 33 Consulta a los trabajadores.
- Art. 34 Derechos de participación y representación.



- Art. 35 Delegados de prevención.
- Art. 36 Competencias y facultados de los delegados de prevención.
- Art. 37 Garantías y sigilo profesional de los delegados de prevención
- Art. 38 Comité de seguridad y salud.
- Art. 39 Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 40 Colaboración con la inspección de Trabajo y S.S.

#### Capítulo VI

Obligaciones de los fabricantes, importadores y suministradores.

- Art. 41 Obligaciones de los fabricantes, importadores y suministradores.

#### Capítulo VII

Responsabilidades y su compatibilidad.

- Art. 42 Responsabilidades y su compatibilidad.
- Art. 43 Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad.
- Art. 44 Paralización de trabajo.
- Art. 45 Infracciones Administrativas.
- Art. 46 Infracciones leves.
- Art. 47 Infracciones graves.
- Art. 48 Infracciones muy graves.
- Art. 49 Sanciones.
- Art. 50 Reincidencia.
- Art. 51 Prescripción de las infracciones.
- Art. 52 Competencias sancionadoras.
- Art. 53 Suspensión o cierre del centro de trabajo.

**Resolución de 25 de abril de 1996** (B.O.E. del 28 de mayo), que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

**Real Decreto 2177/96, de 4 de octubre**, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación "NBE-CPI/96: Condiciones de protección contra incendios en los edificios".

**Real Decreto 39/97, de 17 de enero**, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Se hará especial mención a:

#### Capítulo I

Disposiciones generales.

#### Capítulo II

Evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.

#### Capítulo III

Organización de recursos para las actividades preventivas.

Vigilante de Seguridad.

Excepto los artículos 35, 36, y 37, derogados el 31 de enero de 1998.

**Orden de 20 de febrero de 1997**, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones de comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual EPI.

**Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo**, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.

**Real Decreto 485/97, de 14 de abril**, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (B.O.E. nº 97 de 23 de abril de 1.997).

**Real Decreto 486/97, de 14 de abril**, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, sobre lugares de trabajo. (Aplicables al sector de la construcción los artículos relativos a escaleras por remisión del Anexo IV del Real Decreto 1627/97).

**Real Decreto 487/97, de 14 de abril**, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

**Real Decreto 488/97, de 14 de abril**, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

**Real Decreto 773/97, de 30 de mayo**, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (B.O.E. nº 140 de 12 de junio de 1.997).

**Orden de 27 de junio de 1.997**, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretenden desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de la autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

**Real Decreto 1215/97, de 18 de julio**, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (B.O.E. nº 188 de 7 de agosto de 1.997).

**Orden de 11 de septiembre de 1997**, y corrección (B.O.E., nº Se regula el registro y depósito de las actas de nombramiento de delegados de prevención de riesgos.

**Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre**, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25-10-1.997).

Se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. Desarrolla la Ley de prevención de Riesgos laborales específicamente para los trabajos de construcción.

#### Capítulo I

- Art.1 Objeto y ámbito de aplicación.
- Art. 2 Definiciones.

#### Capítulo II

Disposiciones específicas de seguridad y salud durante las fases de proyecto y ejecución de las obras.

- Art. 3 Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.
- Art. 5 Estudio de seguridad y salud.
- Art. 6 Estudio básico de seguridad y salud.
- Art. 7 Plan de seguridad y salud en el trabajo.
- Art. 10 Principios aplicables durante la ejecución de la obra.
- Art. 11 Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.
- Art. 12 Obligaciones de los trabajadores autónomos.
- Art. 13 Libro de incidencias.
- Art. 14 Paralización de los trabajos.

#### Capítulo III

Derechos de los trabajadores.

Art. 15 Información a los trabajadores.

Art. 16 Consulta y participación de los trabajadores.

Anexo IV

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras.

Parte A. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Parte B Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Parte C Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

**Real Decreto 700/98, de 24 de abril**, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/95, de 10 de marzo.

**Real Decreto 780/98, de 30 de abril**, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

**Normas Tecnológicas de la Edificación, - Decreto 3.565/1972 de 23 de diciembre.** Con especial atención a:

CCM.- Muros  
ADZ.- Zanjas y pozos  
IEP.- Puesta a tierra.  
CSL .- Losas  
EHR.- Forjados.  
FCA .- Hormigón.  
EMB.- Vigas.  
EHJ .- Jácenas.

**Normas Básicas de la Edificación**, con especial atención a las siguientes:

- **NBE-AE-88.** Modificación parcial de la MV-101/1962. Cambiando su denominación por NBE-AE-88.
- **NBE-EA-95.** Estructuras de acero en edificación.
- **NBE-FL-90.** Muros resistentes de fabricas de ladrillo.
- **NBE-CPI-96.** Condiciones de protección contra incendios en los edificios.

**Convenio colectivo Provincial de Construcción y Obras Publicas de Palencia.**

B.O.P., Nº 100 de 21 de agosto de 1.998.

ANEXO I.- "Sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

Anexo I.1º.- Comités de Salud Laboral.

Anexo I. 2º.- Ropa de trabajo y botas.

**Modificación del P.G.O.U. de Palencia.** (con revisión de su Programa de Actuación y Adaptación al Texto refundido de la Ley del Suelo de 1992) B.O.P. de 31 de diciembre de 1.992.

En cuanto a condiciones que afectan a la vía pública

Art. 5.5.6. Ocupación de la vía pública.

Art. 5.5.16. Daños por obras.

Art. 6.2.27. Licencia de vallado, andamios y otros.

Art. 6.2.32. Paredes medianeras.

Art. 6.2.34. Condiciones de vallado, andamios y pasarelas.

Art. 6.4. Condiciones de seguridad en los edificios.

**EH-91.**

Instrucciones para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

**Norma UNE 23-034-88.**

Sobre señales de salvamento y vías de seguridad

**Ley 54/2.003 de 12 de diciembre**, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

**Real Decreto 171/2.004 de 30 de enero**, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de actividades empresariales.

**Real Decreto 2.177/2.004 de 12 de noviembre** por el que se modifica el decreto 1.215/1.997 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

## **2.0.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.**

### **2.1.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.**

Es de conocimiento obligado para cualquier persona interviniente y con decisión en cuestiones de prevención, la lectura y conocimiento de la Ley 31/95 sobre Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39//97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención modificado por el real decreto 780/98 de 30 de abril, y el Real Decreto 1.627/97 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, pilares básicos sobre los que se articula el sistema preventivo. Es por esto por lo que en este Pliego de Condiciones se pretende reflejar el espíritu de las anteriores disposiciones, copiando literalmente cuando se crea necesario las mismas.

#### **2.2.1.- OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.**

En la Ley 31/95 de 8 de noviembre, publicada en el B.O.E. número 269 de 10 de noviembre de 1.995 se refleja en los artículos 14 al 41 las obligaciones del empresario, que son:

Artº. 14: El Empresario tiene el deber de proteger a los trabajadores frente a los riesgos laborales.

Artº. 15: El Empresario está obligado a aplicar las medidas que integran el nivel general de prevención, con arreglo a los siguientes principios generales:

- a.- evitar los riesgos;
- b.- evaluar los riesgos que no se pueden evitar;
- c.- combatir los riesgos en su origen;
- d.- adaptar el trabajo a la persona;
- e.- tener en cuenta la evolución de la técnica;

- f.- sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro;
- g.- planificar la prevención;
- h.- adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva frente a la individual;
- i.- dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

Estas obligaciones del Empresario y derechos de los Trabajadores se concretan en los artículos 16 a 28 de la referida Ley 31/95, y los Capítulos IV y V que son:

Artº. 16: Evaluación de los riesgos;

Artº. 17: Equipos de trabajo y medios de protección;

Artº. 18: Información, consulta y participación de los trabajadores;

Artº. 19: Formación de los trabajadores;

Artº. 20: Medidas de emergencia;

Artº. 21: Riesgo grave e inminente;

Artº. 22: Vigilancia de la salud;

Artº. 23: Documentación;

Artº. 24: Coordinación de actividades empresariales;

Artº. 25: Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos;

Artº. 26: Protección a la maternidad;

Artº. 27: Protección a los menores;

Artº. 28: Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.

- Capítulo IV. Servicios de prevención. El Empresario está obligado a organizar con sus recursos la labor preventiva de acuerdo con:

Artº. 30: Protección y prevención de riesgos profesionales;

Artº. 31: Servicios de prevención;

Artº. 32: Actuación preventiva de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

- Capítulo V.

Consulta y participación de los trabajadores. El Empresario garantizará la consulta y participación de los trabajadores en materia de prevención, organizando sus recursos preventivos de acuerdo con:

Artº. 33: Consulta de los trabajadores;

Artº. 34: Derechos de participación y representación;

Artº. 35: Delegados de prevención;

Artº. 36: Competencias y facultades de los delegados de prevención;

Artº. 37: Garantías y sigilo profesional de los delegados de prevención;

Artº. 38: Comité de seguridad y salud;

Artº. 39: Competencias y facultades del Comité de seguridad y salud;

Artº. 40: Colaboración con la Inspección de Trabajo y seguridad Social;

Artº. 41.1: El Empresario recabará de los fabricantes, importadores y suministradores la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, así como para que los Empresarios puedan cumplir con sus obligaciones respecto de los Trabajadores.

Artº. 41.2: El Empresario debe garantizar que las informaciones a que se refiere el apartado 41.1 sobre maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo sean facilitadas a los Trabajadores en términos que resulten comprensibles a los mismos.

## **2.2.2.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.**

Siguiendo también con la ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de noviembre, las obligaciones de los Trabajadores se reflejan en los apartados correspondientes al artículo 29. Así los Trabajadores están obligados a:

Artº. 29: 29.1.- Corresponde a cada Trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas preventivas que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

29.2.- Los Trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del Empresario, deben en particular:

- Usar adecuadamente de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles las máquinas;
- Utilizar adecuadamente los medios y equipos de protección;
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad;
- Informar de inmediato a cerca de cualquier situación, que a su juicio entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los Trabajadores;

- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la Autoridad Competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los Trabajadores;
- Cooperar con el Empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y salud de los Trabajadores.

### **2.2.3.- OBLIGACIONES DE LOS FABRICANTES, IMPORTADORES Y SUMINISTRADORES.**

Son de aplicación a los fabricantes, importadores y suministradores la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales y los Reales Decretos 363/95 y 1.078/93 sobre Principios Generales y Criterios a seguir por los Fabricantes, Importadores y Suministradores para la Comercialización de Sustancias y Preparados Peligrosos.

Los artículos de aplicación son:

Artº. 41 de la Ley 31/95: Los fabricantes, importadores y suministradores de equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que estos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en condiciones y forma para los fines recomendados por ellos.

### **3.0.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.**

#### **3.1.- CONCEPTOS BASICOS.**

Se establecen en este apartado del pliego de condiciones los conceptos referentes a los órganos intervinientes desde el punto de vista de la seguridad y salud laboral.

De esta forma y según lo definido en el Real Decreto 1.627/97 de 24 de octubre (B.O.E. 256 de 25 de octubre de 1.997) se entiende por:

- Promotor (artículo 2.1.c): cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra;
- Contratista y subcontratista (artículo 2.2) tendrán la consideración de empresario a los efectos de lo previsto en la normativa de prevención de riesgos laborales;
- Contratación directa de autónomos por el promotor. (Artículo 2.3) Para estos trabajos el promotor tendrá la consideración de contratista respecto de aquellos a los efectos de lo dispuesto en el presente Real Decreto.
- Coordinadores en materia de seguridad y salud. (Artículo 3.1). En las obras incluidas en el ámbito del Real Decreto 1.627/97, cuando en la elaboración de un proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.
- Coordinadores en materia de seguridad y salud. (Artículo 3.2). En las obras incluidas en el ámbito del Real Decreto 1.627/97, cuando en la elaboración ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras.

#### **3.2.- ORGANIGRAMA DE LA SEGURIDAD.**

### **Principios generales.**

De conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales los principios de la acción preventiva que se recoge en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- a.- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza;
- b.- La elección del emplazamiento de los puestos y tareas de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías de desplazamiento o circulación;
- c.- La manipulación de los distintos materiales y al utilización de los medios auxiliares;
- d.- 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;
- e.- 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;
- f.- La recogida de los materiales peligrosos utilizados;
- g.- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros;
- h.- La adaptación en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases del trabajo;
- i.- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos;
- j.- 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.

### **Organigrama de la seguridad en la obra.**

El Plan de Seguridad y Salud será el documento base que sirva como evaluación de riesgos en la obra que nos ocupa. A partir de este documento, se organizará todo el esquema de prevención así:

1º.- Solo podrá ser modificado cumpliendo las especificaciones recogidas en el presente pliego de condiciones;

2º.- Ser de obligado cumplimiento para los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos;

3º.- Teniendo en cuenta la entidad de la obra, se consideran elementos mínimos imprescindibles para efectuar la prevención de riesgos laborales los siguientes:

- Coordinador de seguridad y salud en ejecución de obra, con las funciones correspondientes de la Ley;
- Delegado de Prevención, como representante de los Trabajadores, elegido según el artículo 35 de la Ley 31/95 y con las competencias, facultades y obligaciones definidos en los artículos 36 y 37 de la Ley 31/95;



- Comité de Seguridad y salud, constituido según lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/95 y con facultades y competencias del artículo 39 de la ley 31/95;
- Cuadrilla de Prevención, formada por dos operarios a tiempo parcial, preferiblemente los mismos a lo largo de toda la obra, estando bajo las órdenes del Coordinador de Seguridad, del encargado de la obra y de la Dirección Facultativa, para realizar las labores que estimen oportunas en lo que a seguridad se refiere. En el caso de que no hubiera sido elegido Delegado de Prevención, sus funciones las asumirá el Encargado de la obra.

En el caso de que no se constituya el Comité de Seguridad y salud, según el artículo 39.3 de la Ley 31/95, se constituirá otro formado por:

El Coordinador de Seguridad;

El Encargado de la Obra;

El Delegado de Prevención (si existiera);

Los Delegados de Prevención de las empresas que en cada momento están interviniendo en la obra;

Los Contratistas que en cada momento están interviniendo;

Los Subcontratistas que en cada momento están interviniendo en la obra;

Representantes de los Trabajadores Autónomos que en cada momento están interviniendo en la obra;

El Trabajador más cualificado de cada una de las Empresas que están interviniendo en la obra, en caso de carecer de Delegado de Prevención.

Las pretensiones de este organigrama son:

1ª.- Implicar en la prevención a todas y cada una de las empresas que participan en cada fase de obra;

2ª.- Garantizar que la información sobre la prevención llegue a todas las empresas participantes y a los dos niveles implicados (Empresario y Trabajadores);

3ª.- Coordinar las actividades empresariales;

4ª.- Evitar los desajustes en las distintas fases de obra al mantener en el Comité a miembros fijos durante toda la obra (coordinador y encargado);

Organizada así la obra desde el punto de vista preventivo, las competencias y facultades del Delegado de Prevención se definen en los artículos 36 y 37 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

De forma análoga, y en los artículos 38 y 39 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales se definen la formación del Comité de Seguridad y salud, así como las competencias y facultades.

Finalmente se hace referencia a las **obligaciones del promotor** (artículos 3.1; 3.2 y anexo III del Real Decreto 1.627/97) referente a nombramiento de coordinador en fase de proyecto, nombramiento en fase de ejecución de obra y aviso previo a la Autoridad Laboral; **obligaciones del**

**coordinador en elaboración de proyecto** (artículo 8 del Real Decreto 1.627/97) **obligaciones del coordinador de seguridad en ejecución de la obra** (artículo 15 de la Ley 31/95 y artículo 24 de la misma Ley); **obligaciones de los contratistas y subcontratistas, de los trabajadores autónomos; de los trabajadores en general y de la dirección facultativa.**

### **3.3.- CARACTERÍSTICAS, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS, EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES.**

#### **3.3.1.- MÁQUINAS Y EQUIPOS. CONDICIONES GENERALES.**

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

- Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.
- Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento. De este manual se exigirá una copia cuyo texto literal figure en el idioma castellano.
- Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:
  - Nombre del fabricante.
  - Año de fabricación y/o suministro
  - Tipo y número de fabricación.
  - Potencia
  - Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

- Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.
- Si como resultado de revisiones e inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión para su sanción.
- La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se harán por otras de igual origen o, en su caso, de demostrada y garantizada compatibilidad.
- Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos o, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.
- La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.
- Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrán en correcto estado de funcionamiento.
- Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.
- Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, se arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión.

- El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.
- En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias que implique el montaje de las máquinas, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.
- No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.
- El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberán estar debidamente cualificados para la utilización de la máquina de que se trate.
- Será señalizado o acotado el espacio de influencia de las máquinas en funcionamiento que puedan ocasionar riesgos.
- El personal de mantenimiento será especializado.

### **3.3.2.- GRÚA-TORRE (NO SE DISPONDRÁ).**

### **3.3.3.- PALA CARGADORA.**

**Características.** Máquina compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos y equipado de una cuchara, cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos laterales articulados: Esta máquina está destinada especialmente a movimientos de tierra y cargas sólidas a granel.

La cuchara puede efectuar por sí misma un movimiento de rotación, de una cierta amplitud, alrededor de un eje horizontal, pudiendo alcanzar una inclinación negativa.

Todos los movimientos son mandados por cilindros hidráulicos.

#### **Utilización.**

- No trabajar en pendientes superiores al 50%.
- En caso de contacto eléctrico con líneas de alta tensión, el conductor saltará de la cabina al exterior de espaldas a la misma, con los pies juntos, y continuará saltando de igual forma, o sea, con los pies juntos, hasta la distancia de seguridad.
- No transportará pasajeros.
- La máquina tendrá el motor parado cada vez que el conductor deba de salir de la misma.
- La zona de trabajo de la máquina, estará acotada y balizada.
- La velocidad de circulación en el interior de la obra, no superará los 20 Km./hora.
- Se prohibirá el acceso de personas a la cuchara para alcanzar un punto de trabajo.
- El cucharón no se colocará por encima del borde superior de la cuchara.
- Siempre que sea posible, se trabajará a favor del viento. La zona de trabajo se mantendrá con la humedad necesaria para evitar polvareda.
- En el caso de no poseer elementos suficientes de visibilidad que permitan el control del entorno, se hará uso de otro operario que indique en las operaciones de giro.
- La circulación se hará con la cuchara en posición de traslado, a los puntales de sujeción cuando el traslado es largo.
- El conductor será siempre el portador de la llave de puesta en marcha. No la dejará nunca en la máquina salvo cuando se encuentre él en la misma.
- En la extracción de material se trabajará siempre de cara a la pendiente.
- En los trabajos de demolición, no se derribarán elementos que superen en altura, los 2/3 de la altura total del brazo de la máquina incluida la pala.
- Cuando el maquinista abandone la máquina apoyando el equipo en el suelo parará el motor, meterá el freno y retirará la llave de la puesta en marcha, que conservará en todo momento
- El maquinista deberá hacer uso de cinturón abdominal antivibratorio

#### **Mantenimiento y Conservación.**

- La máquina será portadora de la documentación para su mantenimiento-conservación del fabricante, importador o suministrador.
- La revisión (tipo y nº de veces), será la que fije el fabricante, importador o suministrador, y estará actualizada en todo momento.
- Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos, así como la presión de los neumáticos y su estado y antes de iniciar la tarea diaria, se comprobará el estado de los bulones y pasadores de la cuchara y articulaciones de los brazos laterales; al final de la jornada se procederá a su lavado, especialmente las zonas de trenes motores y cadenas cuando se empleen éstas, cuya tensión será controlada.

### **3.3.4.- RETROEXCAVADORA.**

**Características.** Máquina para el movimiento de tierras cuyo chasis portante sirve para los desplazamientos, pudiendo ser instalada sobre equipo motriz de orugas, de neumáticos o de ruedas para rail.

Lleva un conjunto motor que articula una serie de transmisiones accionadas mediante sistema hidráulico y mecánico para la acción de la pala, que dispone, a su vez, de una cuchara con la abertura hacia abajo, equipada con dientes intercambiables y cuchillas laterales, y, montada en el extremo del brazo, articulado en cabeza de pluma, articulada al mismo tiempo sobre la plataforma.

#### **Utilización.**

- En la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, la distancia de la parte más saliente de la máquina al tendido será como mínimo de 5 metros. Si la línea está enterrada, se mantendrá una distancia de seguridad de 1 metro, 50 cm. Trabajando con martillo.
- En general y salvo casos justificados, no se trabajará sobre pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos que sean deslizantes.
- En caso de contacto eléctrico, el conductor saltará de un salto, de espaldas a la máquina, con los pies juntos, y continuará saltando, siempre con los pies juntos, hasta la distancia de seguridad.
- No se transportarán personas, salvo el conductor
- La máquina tendrá el motor parado cuando el conductor se encuentre fuera de la misma.
- La zona de trabajo de la máquina, estará acotada y balizada
- Para las operaciones de giro, se dispondrá de los elementos antes mencionados para la visibilidad, pues en caso contrario, tendrá la ayuda de otro operario y señales a fin de evitar golpes a personas o cosas.
- Cuando se ha circulado por zonas encharcadas o se haya lavado el vehículo, deberá ser comprobada la eficacia de los frenos antes de iniciar la tarea.
- La circulación se hará con cuidado a velocidad que no supere los 20 Km./h. En el interior de la obra, la
- Se colocará la cuchara en posición de traslado y, con los puntales de sujeción colocados, si el desplazamiento es largo.
- Los cristales de la cabina, deben de ser irrompibles
- Cuando el maquinista abandone la cabina, debe de apoyar la pala en el suelo para el motor y colocar el freno, llevando consigo la llave.
- Deberá de trabajar siempre de cara a las pendientes

#### **Mantenimiento y Conservación.**

- La máquina será portadora de la documentación, para su mantenimiento-conservación del fabricante, importador o suministrador.
- La revisión será la que marque el fabricante, importador o suministrador en los documentos antes mencionados y deberá estar actualizada en todo momento.
- Diariamente el maquinista que, obligatoriamente debe de ser un auténtico profesional confirmado, comprobará los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos, así como la

presión de neumáticos y su catado. Diariamente el maquinista comprobará el estado de los bulones y pasadores de fijación de la pluma, así como las articulaciones de ésta y de la cuchara y, finalizada la tarea, procederá al lavado de la máquina, especialmente los trenes y cadenas.

- Cuando la retroexcavadora es de cadenas, se deberá tener en cuenta y anticiparse al desgaste de las nervaduras en el patín, para lo que se soldará una barra de acero especial.
- Regularmente se medirá la tensión de la cadena por medio de la flecha que forma la misma en estado de reposo con el punto medio entre la rueda superior delantera y la vertical al eje de la rueda lisa (valor normal: 2,5 – 3 cms.)

### **3.3.5.- CAMION DUMPER. (NO SE UTILIZARÁ).**

### **3.3.6.- DUMPER (Carretilla mecánica).**

**Características.** El asiento y los mandos deberán reunir condiciones ergonómicas para la conducción. Deberá poseer pórtico de seguridad, con resistencia tanto a la deformación como a la compresión. Todos los órganos de dirección y frenado estarán en buenas condiciones de uso. En los de tipo de arranque manual mediante manivela, ésta tendrá la longitud necesaria y la forma adecuada para que en su giro no golpee a elementos próximos de la máquina.

#### **Utilización.**

- El maquinista del vehículo deberá poseer el permiso de conducir clase B2. Esta medida es aconsejable incluso para el tránsito en el interior de la obra.
- Para girar la manivela del arranque manual, se cogerá colocando el dedo pulgar del mismo lado que los demás dedos de la mano.
- Una vez utilizada la manivela en el arranque, será sacada de su alojamiento y guardada en un lugar reservado en el mismo vehículo.
- Quedará totalmente prohibida la conducción sin previa autorización de la empresa.
- Para la conducción, el maquinista hará uso de botas con suelas antideslizantes, guantes de cuero, casco de seguridad no metálico con barbuquejo y cinturón antivibratorio.
- Es obligatorio en la conducción del dumper no exceder la velocidad de 20 km/h., tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- Cualquier anomalía observada en el manejo del dumper se pondrá en conocimiento de la persona responsable, para que sea corregida a la mayor brevedad posible y si representa un riesgo grave de accidente, se suspenderá su servicio hasta que sea reparada.
- Cuando se observe una actitud peligrosa del maquinista, en su forma de conducción y empleo de la máquina, será sustituido de inmediato.
- Queda prohibido que viajen otras personas sobre la máquina si ésta no está configurada y autorizada para ello.
- Las zonas por donde circulen estos vehículos, no presentarán grandes irregularidades en su superficie.
- No se debe circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos, y al 30% en terrenos secos.
- El remonte de pendientes bajo carga se efectuará marcha atrás, para evitar pérdidas de equilibrio y vuelcos.
- Para el vertido de tierras o materiales a pie de zanjas, pozos, vacíos o taludes, deberán colocarse topes que impidan su total acercamiento y que aseguren el no vuelco de la máquina sobre la excavación.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote del dumper.
- Antes de iniciar la marcha de la máquina se revisará la carga en cuanto a peso y disposición, de modo que sea admisible, no desequilibre la máquina ni presente riesgo de derrumbe.
- Se prohíbe el colmo de la carga que impida la correcta visión para el conductor.
- Nunca será abandonado un dumper en marcha. Si el motivo por el que se incurre en esta temeridad es un fallo en su sistema de nuevo arranque, será retirado de inmediato a taller para ser reparado.

- El abandono siempre se hará a máquina parada, enclavada y, en caso necesario, calzada para su fijación.
- Para que circule la máquina por vía pública, estará autorizada por la empresa, dispondrá de los pertinentes permisos y su conducción se hará respetando las normas marcadas por el Código de Circulación.

#### **Mantenimiento y Conservación.**

- Al terminar el trabajo, el vehículo será limpiado con agua de materias adheridas.
- Las revisiones y reparaciones de la máquina serán realizadas por personal especializado.
- No se deberán realizar reparaciones improvisadas por personas no cualificadas.
- Las máquinas serán engrasadas, observados sus niveles y mantenido en buenas condiciones de uso su sistema de arranque y frenado.
- Es aconsejable la existencia de un libro de mantenimiento donde se anoten los datos de incidencias observadas en su conducción, mantenimiento, reparaciones y comportamiento de las pruebas realizadas una vez reparado.

#### **3.3.7.- CUCHARA BIVALVA y DRAGALINA. (NO SE UTILIZARÁ).**

#### **3.3.8.- CAMION HORMIGONERA.**

**Características.** Vehículo automotor utilizado para el transporte de hormigón fresco equipado con bombo bicónico, que gira sobre un eje inclinado y reposa sobre el chasis del vehículo mediante soportes y rodillos

#### **Utilización.**

Aquí son de aplicación las medidas preventivas expresadas para las máquinas en general y los camiones de transporte de materiales.

- Antes de introducir el vehículo en una obra, se hará estudio general del lugar, del terreno y de la posible existencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o de baja tensión, igualmente aéreas.
- A fin de evitar vuelcos, atropellos, deslizamientos etc., las vías de circulación de la obra, no tendrán curvas pronunciadas ni pendientes de más del 16%.
- Se utilizarán tablonos o chapas de palastro para salvar irregularidades o zonas blandas del terreno de paso.
- Al borde de la excavación deberán de colocarse topes que mantengan la distancia del camión a la misma, como mínimo que sea igual a la altura de excavación.
- Si se emplea cangilón para la distribución del hormigón a los tajos, ningún operario se debe de colocar entre la zona donde descansa el cubilote y el camión o paramento.
- El cubilote debe de asentarse en el terreno sobre dos tablonos a modo de durmientes que eviten el atrapamiento de los pies.
- En caso de contacto con una línea aérea de alta tensión, el conductor debe de saltar al exterior de la cabina mediante salto de espaldas a la misma y con los pies juntos, continuando en tierra saltando de igual forma hasta que se encuentre fuera de peligro.
- La manipulación del canal de derrame del hormigón al tajo, se deberá de hacer con precaución prestando total atención a fin de evitar golpes contra dicho canal.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá:
  1. Poner el freno de mano.
  2. Engranar una marcha corta.
  3. Bloquear las ruedas con calzos, caso de ser necesario.
  4. Retirar las llaves de contacto y enclavamiento que permanecerán siempre bajo su custodia.

### **Mantenimiento y Conservación.**

- La máquina deberá ser portadora de la documentación del fabricante, importador o suministrador en lengua castellana, donde se recoja las características de la máquina y revisiones (en tiempo y en forma), debiendo de encontrarse actualizada y revisada.
- Periódicamente será necesaria la revisión de los mecanismos de la hélice a fin de evitar pérdidas de hormigón en los desplazamientos.
- Regularmente se revisará el apriete de tornillos en escaleras, aros quitamiedos, plataforma de inspección de la tolva, barandilla, protecciones y engranajes y transmisiones, al igual que sus protecciones.

Diariamente se comprobarán los niveles y estanqueidad de juntas y manguitos.

### **3.3.9.- HORMIGONERA.**

**Características.** Máquina utilizada para la fabricación de hormigón o mortero previo mezclado de los componentes que los integran, tales como áridos, cemento y agua, básicamente. Se compone de chasis y recipiente cilíndrico que gira en un eje central graduable en inclinación, movido por un motor, generalmente eléctrico, a través de correas y piñón que engrana en una corona instalada en el vientre del cilindro.

### **Utilización.**

- El operario debe de utilizar en todo momento el casco de seguridad y gafas, a fin de protegerse de la proyección de partículas.
- En tiempo lluvioso y cuando se haga la limpieza de la cuba, el operario hará uso del traje de agua.
- Nunca se introducirá la pala en la cuba cuando ésta se encuentre en marcha.
- Cuando se hagan trasvases del cemento del silo o de los sacos a la hormigonera, será utilizada mascarilla antipolvo.
- La profesionalidad, la formación el orden y el bien hacer, son las bases de la seguridad.
- La zona de trabajo, estará acotada, ordenada y libre de obstáculos y/o elementos innecesarios.
- El mando de puesta en marcha y parada estará situado de forma fácil de localizar, de modo que no pueda accionarse accidentalmente su puesta en marcha, que sea fácil de acceder para su parada y no esté situado junto a órganos móviles que puedan producir atrapamiento. Estará protegido contra el agua y el polvo.
- Los organos de transmisión, correas, poleas, piñones, etc., estarán protegidos y cubiertos por carcasas.
- Se establecerá un entablado de 2x2 m. Para superficie de apoyo del operario, al objeto de reservarlo de humedades e irregularidades del suelo.
- Las hormigoneras estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y movimientos descontrolados.

### **Mantenimiento y Conservación.**

- El mantenimiento, se realizará siempre con el motor parado.
- Deberá aplicarse el mantenimiento que el Fabricante, Importador o Suministrador indique en la documentación que obligatoriamente debe entregar al Empresario y éste, pedir a los anteriores, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley 31/95
- Diariamente debe de limpiarse la máquina, especialmente la cuba, a fin de evitar incrustaciones.
- Protección de los elementos móviles (motor, correas, corona, piñón).
- Puesta a tierra de masas metálicas.
- Delimitación del entorno de trabajo de la hormigonera en evitación de atrapamiento o golpes.
- Prohibida la introducción de herramientas en la hormigonera mientras se encuentre funcionando.

- Mangueras eléctricas protegidas (enterradas bajo tubo rígido o elevadas) con transmisión de fase de tierra y con clavija homologada.
- Al menos una vez a la semana se comprobará el funcionamiento completo de los dispositivos de bloqueo del cubo, así como el estado de los cables y accesorios.
- Se debe dividir mediante pared impermeable la zona eléctrica de la instalación de agua.
- Dado el peligro que pueden suponer los contactos indirectos en esta máquina, sin duda debe de poseer conexión a un interruptor automático diferencial de sensibilidad 300 m.A.

### **3.3.10.- VIBRADOR.**

**Características.** Los vibradores de origen eléctrico tendrán una protección de aislamiento eléctrico de grado 5, doble aislamiento, y figurará en su placa de características el anagrama correspondiente de lo que posee.

El cable de alimentación estará protegido y dispuesto de modo que no presente riesgo al paso de personas.

En los vibradores por combustibles líquidos, se tendrá en cuenta el riesgo que se deriva de la inflamabilidad del combustible.

#### **Utilización.**

- El manejo del vibrador se hará siempre desde una posición estable sobre una base o plataforma de trabajo segura, nunca sobre bovedillas o elementos poco resistentes.
- Cuando el trabajo se realice en zonas de riesgo de caída de altura se dispondrá de la protección colectiva adecuada y, en su defecto, se hará uso correcto del cinturón de seguridad de caída homologado.
- El operario que maneje el vibrador hará uso de botas aislantes de goma, de caña alta y suelas antideslizantes.
- Nunca se deberá acceder a los órganos de origen eléctrico de alimentación con las manos mojadas o húmedas.

#### **Mantenimiento y Conservación.**

- Terminado el trabajo se limpiará el vibrador de las materias adheridas, previamente desconectado de la red.

### **3.3.11.- MÁQUINAS PARA EL BOMBEO DE HORMIGÓN.**

**Características.** Será necesario estudiar la accesibilidad del sistema al lugar de la obra, su estacionamiento en lugares públicos y las incidencias sobre terceros, así como la influencia de los camiones hormigoneros de suministro, adoptándose las medidas de protección, señalización, reservas, etc.

Serán tenidas en cuenta (y suministrada esta información a la subcontrata de bombeo de hormigón) las distancias horizontales y de altura máxima de suministro, procurándose el máximo acercamiento al tajo.

#### **Utilización.**

- La máquina se asentará sobre base firme, regular y con la máxima horizontalidad posible. En su disposición de trabajo siempre estará fijada al suelo mediante sus estabilizadores delanteros y traseros, dispuestos éstos sobre firme o durmientes repartidores.
- Los órganos alimentadores de hormigón para los medios de impulsión estarán protegidos mediante rejilla que impida el acceso a ellos durante su funcionamiento.
- Cuando se utilice mástil de distribución deberá prestarse especial atención a su radio de influencia, tanto vertical como horizontal. Para este sistema es fundamental asegurar su estabilidad en la base del vehículo que lo porta.
- Para determinar los diámetros de la tubería de transporte, deberá ser tenida en cuenta la tipología del árido, guardando para ello la relación del diámetro de la tubería siguiente.



Diámetro máximo arido rodado en mm.	25	30	35	40	50	60
Diámetro máximo arido machacado mm.	20	25	28	30	35	45
Diámetro tubería transporte en mm.	80	100	112	125	150	180

- En el trazado de la red de tubería de transporte de bombeo se debe cumplir la relación siguiente:  

$$5H + D + 10C1 + 5C2 = 300 \text{ m.}$$

Donde una elevación H en m., una distancia horizontal D, C1 codos de abertura 90° y C2 codos de abertura 135°.

Para más de 300 m. O más de una distancia equivalente dada por la fórmula anterior, es aconsejable el empleo de una bomba-relevo que recoja el hormigón a través de un amasador.
- El grupo de bombeo estará de acuerdo con las necesidades de hormigonado, lo cual presupone conocer los siguientes datos:
  - Rendimiento útil deseado, en m3/h.
  - Capacidad de la tolva receptora en litros.
  - Presión máxima en el hormigon kg/cm2.
  - Distancia máxima de bombeo en metros.
  - Altura máxima de bombeo en metros.
  - Caso de utilizar pluma, campo de rotación en grados y ángulo máximo de inclinación en grados.
- Disponiendo el equipo para las prestaciones solicitadas, será cuestión de inicio para tratar su seguridad en orden a sus funciones.
- Para evitar anomalías en el funcionamiento y principalmente atascos en la red de distribución, que puedan motivar riesgo de accidente, el hormigón a bombear ha de cumplir lo siguiente:
  - La consistencia deberá ser plástica o blanda con granulometría que comprenda bastantes finos. Se utilizarán, a ser posible, áridos rodados, por presentar menor resistencia al roce que los obtenidos por machaqueo mecánico.
  - Los hormigones tratados con aditivos que modifiquen sus propiedades en fresco, que les dan mayor plasticidad, menor segregación y mayor docilidad, son más fáciles de bombear.
  - El grado de firmeza de un cemento y su cantidad influyen en la docilidad del hormigón, aumentando éste al incrementar aquellos valores. El hormigón para bombear deber ser rico en cemento.
  - El tiempo de amasado, su correcta ejecución y la hormigonera son factores a tener en cuenta para mejorar la docilidad del hormigón.
  - El valor de la medida de la consistencia con el cono de Abrams no será inferior a 6 cm.
- Para el normal funcionamiento y en evitación de motivos que puedan ser origen de riesgo de accidente, será necesario tener en consideración lo siguiente en cuanto a transporte y vertido del hormigón:
  - Se consigue mejor transporte con tuberías en rampas que con las tuberías en pendientes, en las que los elementos gruesos se precipitan más rápido que el resto, produciéndose una segregación que da lugar a obstrucciones en las tuberías y exige el desmontaje de la zona atascada para su correcta limpieza. Puede evitarse este fenómeno con una granulometría y consistencia adecuadas del hormigón.
  - Cuando las temperaturas del ambiente sean altas es necesario proteger las tuberías o regarlas periódicamente.

- Cuando se detiene la bomba voluntaria o accidentalmente, durante algún tiempo, hay que limpiar de inmediato y a fondo las canalizaciones.
  - Antes de iniciar el bombeo del hormigón se debe bombear mortero fluido, el cual ejerce misión de lubricante para ayudar al posterior transporte y evitar atascos en las tuberías.
  - Al finalizar el bombeo de hormigón, antes de detener la bomba, se debe enviar a través de la tubería una lechada de cemento y a continuación agua, frotándola después con la bola de gomaespuma empujada por aire comprimido, para su total limpieza y procurando que el agua de limpieza se drene antes de verterla a la red pública de saneamiento.
  - La velocidad media del hormigón bombeado en el interior de la tubería debe ser del orden de 10 m/minuto.
  - Se debe evitar al máximo la colocación de codos y, en caso necesario, procurar utilizar los de menor cuantía.
  - Los vértices en los cambios de sentido de la tubería deben ser retacadas para evitar su desplazamiento debido a la fuerza tangencial, que se produce como consecuencia de la presión de trabajo, cuyo valor alcanza, según la bomba, 160 kg/cm<sup>2</sup>.
  - Para obtener un hormigón homogéneo conviene repartir la masa del hormigón al verterlo, no depositando toda la masa en un punto en la confianza de que por sí misma vaya escurriendo y rellenando el encofrado. Con ello se evita la segregación del agua y de los finos y también se evitan sobrepresiones en los encofrados.
  - No se verterá el hormigón en caída libre desde altura considerable, ya que produce inevitablemente la segregación y, además, presiones no controladas sobre los elementos de encofrado, con lo que puede sobrevenir el derrumbe. El vertido debe hacerse desde pequeña altura y en vertical.
  - No deberá arrojarse el hormigón, una vez vertido, con pala a gran distancia o distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de 1 m. Dentro de los encofrados. Además de problemas de disgregación, puede existir riesgo de salpicadura y atropello.
- Es necesario ejecutar los encofrados bajo estas premisas. Los encofrados improvisados pueden ser origen de derrumbes o colapso, con graves daños personales o materiales.
  - La operación de vertido de hormigón, sea cual fuere su sistema, viene condicionada por los medios auxiliares a utilizar: plataformas, andamios, tolvas, cubas, etc. Todos ellos deberán ser los adecuados para el trabajo concreto y estar en buenas condiciones de uso.
  - Todos los elementos móviles que presenten riesgo de atrapamiento estarán protegidos mediante resguardos. Los de sistema hidráulico poseerán dispositivos de seguridad que impidan la caída brusca del elemento por ellos accionado.

#### **Mantenimiento.**

- Se procederá a la limpieza del sistema una vez finalizado el trabajo de bombeo. Las materias adheridas y el resto de éstas en operaciones sucesivas son origen de deterioro del sistema,

obstrucciones, reventamiento de conducciones, etc., cuyo alcance puede originar daños personales.

- Se procederá al lubricado de la red de tubería mediante lechada de mortero antes de iniciar el bombeo de hormigón.
- Se prestará especial atención al desgaste de las piezas debido al roce del hormigón, sustituyéndolas en su caso.
- Los sistemas hidráulicos serán vigilados con asiduidad.
- Las uniones de tuberías serán revisadas en cada puesta.
- Se establecerá un programa de revisión general y se fijará una asiduidad de revisión completa al menos semestral.

#### **Factores a tener en cuenta por el personal que utilice el sistema.**

- El personal de manejo deberá estar especializado en la máquina y adiestrado en los movimientos, verticales y horizontales, necesarios para alcanzar el punto de vertido.
- El personal, en el bombeo de hormigón, debido a la suciedad de este trabajo, deberá hacer uso de ropa de trabajo adecuada.
- Utilizarán los EPI necesarios para evitar el contacto directo con el hormigón: guantes, botas de caña alta y gafas protectoras contra salpicaduras.
- Ante el riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será obligatorio el uso del casco protector de seguridad.
- En los trabajos de altura con riesgo de caída serán obligatorias las adecuadas protecciones colectivas o, en su defecto, será preceptivo el uso de cinturón de seguridad, teniendo en cuenta el punto de anclaje y su resistencia.
- Se deberá cuidar el orden y limpieza correctos, de acuerdo con la generalidad de la obra y el desarrollo puntual de esta fase de trabajo.
- Se delimitarán las zonas de vía pública que puedan ser afectadas por la instalación y ejecución del bombeo de hormigón.
- La distribución de los distintos elementos que componen la instalación de bombeo se efectuará de forma que no comprometa la estabilidad ni integridad física de las personas.
- Cuando se produzca atasco en la red, se paralizará de inmediato el bombeo y se procederá al desmontaje y desatascado del tramo correspondiente, teniendo en cuenta, con anterioridad, reducir la presión a que está sometida la tubería.
- En la operación de limpieza es obligatorio disponer en el extremo de la salida la pieza llamada "recupera-bola" a modo de bozal. El personal deberá permanecer fuera de la línea de proyección de la bola de limpieza, aun cuando se utilice el bozal.
- Se hará uso correcto de todos los elementos de instalación, no improvisando, como puede ser, a título de ejemplo, la sustitución de la bola de limpieza por un trozo cualquiera de gomaespuma.
- Para la operación de vertido, el manejo de la punta de manguera se realizará al menos por dos operarios auxiliándose de cuerdas tirantes para su gobierno y para evitar, de esta forma, el efecto látigo que pueda producir la presión en la manguera.

#### **3.3.12.- SIERRA DE DISCO. TRONZADORA.**

**Características.** Máquina ligera, utilizada para el corte y preparación de piezas especiales de ladrillo, corte de mármol y toda clase de elementos duros, utiliza la vía húmeda y, por tanto, eleva el peligro de toda sierra, por contactos eléctricos indirectos.

#### **Utilización.**

- La máquina, debe de ser utilizada sólo y exclusivamente por personal experto y autorizado.
- Antes de proceder a cortar una pieza, debe de ser examinada la misma.
- No deberá de ser utilizado disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado
- Antes de utilizar la maquina debe de comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación y la profundidad del corte deseado .

- El disco debe de ser desechado cuando se haya reducido 1/5.
- El disco utilizado se corresponderá con las revoluciones de la máquina.
- Se regularán correctamente los dispositivos de protección.
- Se comprobará el eje de giro del disco de corte y de las condiciones de trabajo de la hoja.
- Carcasa de protección de elementos móviles (disco, poleas, ...etc.).
- El funcionamiento del chorro de agua es fundamental para, además de enfriar al disco, eliminar gran parte del polvo que se origina en el corte; por tanto, debe de ser revisado su funcionamiento.
- Los operarios, deben de usar gafas, mascarilla, guantes impermeables, mandil impermeable, botas impermeables y protector auditivo.
- El interruptor de corriente debe de estar protegido y ser estanco. Estará situado cerca del punto de trabajo, pero que no pueda ser accionado de modo fortuito.
- El operario que maneje la máquina deberá estar cualificado para ello y será, a ser posible, fijo en este trabajo.

#### **Mantenimiento y Conservación.**

- Como mínimo, se comprobarán semanalmente las condiciones en que se encuentra el disyuntor.
- La disposición y funcionamiento de todas las protecciones de seguridad serán revisadas periódicamente.

#### **3.3.13.- SIERRA CIRCULAR.**

**Características.** Máquina ligera, compuesta de mesa tija con una ranura en el tablero que permite la acción de un disco de sierra, un motor y un eje porta-herramientas.

La transmisión puede ser por correa o fijo (directamente del motor al disco); en el caso anterior, puede ser regulable, circunstancia que no es posible en el segundo.

#### **Utilización.**

- La máquina debe ser utilizada sólo y exclusivamente por personal experto y autorizado.
- Antes de proceder a cortar una madera, debe ser examinada a fin de comprobar si posee puntas, clavos o undos saltadizos que deberán ser eliminados.
- No deberá ser utilizado disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado
- El punto de corte estará siempre protegido mediante la carcasa cubredisco, regulada en función de la pieza a cortar. Bajo ningún concepto deberá eliminarse esta protección.
- Para el corte de madera, a la salida del disco se dispondrá un cuchillo divisor regulable, también son recomendables otras protecciones, tales como: guías de longitud, empujadores frontales, laterales, etc.
- 
- Antes de utilizar la máquina debe de comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y la distancia del cuchillo divisor.
- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas
- Nunca se empujará la madera con los dedos pulgares extendidos.
- El disco debe ser desechado cuando se haya reducido 1/5.
- El disco utilizado se corresponderá con las revoluciones de la máquina.

#### **Mantenimiento y Conservación.**

- Todas las operaciones de mantenimiento, reparación o limpieza se harán a máquina parada y desconectada de la red eléctrica y siempre por personal cualificado.
- Se regularán correctamente los dispositivos de protección.

- Se comprobará el eje de giro del disco de corte y de las condiciones de trabajo de la hoja.
- Como mínimo, se comprobarán semanalmente las condiciones en que se encuentra el disyuntor

### **3.3.14.- COMPRESORES.**

**Características.** Máquina autónoma, capaz de proporcionar un gran caudal de aire a presión, utilizada para accionar martillos neumáticos, perforadores, etc..

#### **Utilización.**

\* Si el motor está provisto de batería, que es lo usual, hay que tener en cuenta los siguientes riesgos:

- 1).-El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras.
  - 2).-En las proximidades de baterías se prohíbe fumar, encender fuego,
  - 3).-Utilizar herramientas aislantes con el fin de evitar cortocircuitos.
- El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas y, en caso necesario, amarrando el compresor con cable o cadena a un elemento fijo y resistente.
  - Si se usa en un local cerrado, habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada.
  - La lanza se debe calzar de forma segura con anchos tacos de madera o mejor dotarla de un pie regulable.
  - Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.
  - La zona obligatoria de uso de auriculares de protección, en la cercanía de un compresor de obra, se fija en un círculo de 4 m. De radio.

#### **Mantenimiento y Conservación.**

- Solamente estarán encargados de su mantenimiento, limpieza, manipulación y desplazamiento los operarios instruidos y aleccionados sobre los riesgos propios de los distintos aparatos.
- Nunca se engrasarán, limpiarán o echará aceite a mano a elementos que estén en movimiento, ni se efectuarán trabajos de reparación, registro, control, etc. Tampoco se utilizarán cepillos, trapos y, en general, todos los medios que puedan ser enganchados llevando tras de sí un miembro a la zona de peligro.
- El engrase debe hacerse con precaución, ya que un exceso de grasa o de aceite puede ser, por elevación de temperatura, capaz de provocar su inflamación y pudiendo ser origen de una explosión.
- El filtro del aire debe limpiarse diariamente.
- La válvula de seguridad no debe regularse a una presión superior a la efectiva de utilización. Este reglaje debe efectuarse frecuentemente.
- Se llevará un control de toda clase de pérdidas.
- Las protecciones y dispositivos de seguridad no deben quitarse ni ser modificados por los encargados de los aparatos: sólo podrán autorizar un cambio de estos dispositivos los jefes responsables, adoptando inmediatamente medios preventivos del peligro a que pueden dar lugar y reducirlos al mínimo. Una vez cesados los motivos del cambio, deben colocarse de nuevo las protecciones y dispositivos con la eficiencia de origen.
- Las poleas, correas, volantes, árboles y engranajes situados a una altura de 2,50 m. Deberán estar protegidos. Estas protecciones habrán de ser desmontables para los casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.
- Estarán dotados, en el caso de motores eléctricos de toma de tierra y en caso de motores de gasolina de cadenas, para evitar la acumulación de corriente estática.
- Debe proveerse de un sistema de bloqueo para detener el aparato. El modo más simple es afianzarlo con un sistema de candado, cuya llave la deberá poseer la persona destinada al manejo de éstos.

- Siempre que sea posible se emplearán baterías brindadas que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Cuando se pretenda arrancar una máquina con la batería descargada, utilizando otra batería conectada a la primera, se cuidará de que la conexión de los polos sea del mismo signo y de que la tensión de la batería sea idéntica.

### **3.3.15.- PISTOLA IMPULSADORA FIJA – CLAVOS o CLAVADORA.**

**Características.** Es una herramienta utilizada para la fijación de piezas de diversos tamaños, necesarias para el anclaje de tuberías, conductos, etc., y cuya fuerza propulsora es generada por una carga explosiva.

Existen dos clases:

- De impulsión directa: cuando los gases de la carga explosiva clavan directamente en elemento de fijación. El clavo y la carga explosiva se introducen por el extremo posterior del cañón; con el aparato descargado y desmontado en posición de carga, es posible mirar a través del cañón.
- De impulsión indirecta: en los que una masa transmite a la pieza a fijar la energía cinética originada en la explosión. Por la acción de la energía cinética la velocidad de salida del proyectil disminuye parcialmente; a este tipo de impulsión se le denomina también de velocidad reducida. La carga explosiva se introduce por la parte posterior y el clavo por la boca del cañón; con el aparato descargado y desmontado en posición de carga, no es posible la visión a lo largo del cañón por impedirlo la buterola.

Aunque evidentemente las pistolas de tiro o impulsión indirecta son menos peligrosas que las de tiro directo, no obstante es indispensable respetar un determinado número de reglas de seguridad en el manejo de estas herramientas.

#### **Utilización.**

- Se seguirán cuidadosamente las instrucciones del fabricante, especialmente en lo referente a:
  - Normas a seguir cuando el cartucho no haya hecho explosión tras un disparo. Si la carga no explota se mantendrá el cañón apoyado contra la superficie de trabajo en posición de tiro, rearmando la herramienta y realizando el disparo. Si la carga explosiva o impulsor falla por segunda vez, se mantendrá la pistola al menos durante 20 segundos en la posición de trabajo; el operario esperará dos minutos antes de quitar la carga. Transcurrido este tiempo para quitar la carga, el cañón no será dirigido hacia uno mismo o a otras personas manteniéndose en posición oblicua hacia el suelo y alejado del cuerpo del trabajador.
  - Uso de protectores-base para cada caso concreto.
  - Elección de cartucho y tipo de clavos para cada material base en el que clavar. Para ello se comprobará, previamente, el citado material base y su espesor.
- No debe usarse en recintos en los que pueda haber vapores explosivos o inflamables.
- No se efectuarán fijaciones a menos de 10 cm. Del borde de elementos de hormigón o fábricas sin reforzar.
- Cuando el operario no la utilice, tendrá siempre la herramienta con el cañón hacia abajo.
- El operario utilizará gafas con montura y oculares contra impactos y aquellas otras que sean necesarias según el trabajo a desarrollar.
- El operario tendrá al menos 18 años, estará cualificado, es decir conocerá perfectamente el uso del aparato, las instrucciones facilitadas por el fabricante y las medidas de seguridad a tomar, asimismo será capaz de desmontarla para su limpieza y posterior montaje.

#### **Mantenimiento.**

- Se limpiará según el número de fijaciones y en función de lo que estipula el fabricante, pero al menos una vez por semana.

- La limpieza se realizará según determine el fabricante para cada modelo.
- Es conveniente que la herramienta sea sometida, al menos una vez al año, a revisión por el fabricante.

### **3.3.16.- MARTILLO NEUMÁTICO.**

**Características.** Es un instrumento de perforación, accionado generalmente por aire comprimido, compuesto por un cilindro y un émbolo que mediante un rápido movimiento de vaivén golpea sobre la cabeza de la barrena; la diferencia existente entre el martillo perforador y el picador es que aquél tiene un dispositivo tal que la perforación se realiza con giro de la barrena, circunstancia que no se da en el martillo picador.

Las partes más importantes de un martillo neumático son: cilindro, donde se desplaza el émbolo que golpea la herramienta colocada en su base a razón de 900 a 3.000 golpes por minuto; puño o empuñadura, donde está alojada la manilla disparadora y el manguito de entrada de aire y distribución que regula la manilla disparadora del aire, enviando a éste por uno y otro lado del émbolo.

#### **Utilización.**

- Se observarán todas las normas de seguridad establecidas para los compresores.
- Si el martillo no dispone de algún sistema para reducir el nivel sonoro a límites tolerables para el trabajador, éste utilizará equipos de protección individual adecuados y cinturón antivibratorio.
- No lo utilizarán trabajadores con lesiones óseas o musculares por las vibraciones que transmite al trabajador y se realizarán exámenes radiológicos para detectar dolencias prematuras.
- Los trabajadores utilizarán guantes de cuero para evitar escoriaciones en las manos y disminuir el efecto de las vibraciones.
- Una vez finalizado el trabajo, el martillo se desconectará de la energía motriz empleada (compresor).
- En atmósferas explosivas o inflamables, el útil de perforación es conveniente que sea de cobre con aleación de berilio para evitar la formación de chispas.
- Con carácter previo a los trabajos, se inspeccionará la zona para detectar riesgos ocultos, mediante información o posibles derrumbes por las vibraciones que se han de producir.
- Debe realizarse periódicamente, durante la jornada, el relevo de operarios que realicen trabajos con martillos neumáticos.
- Los operarios que realicen frecuentemente este tipo de trabajos pasarán reconocimiento médico mensual.
- Los operarios encargados de su manejo deben ser conocedores del mismo y de los riesgos que de ello se derivan.

#### **Mantenimiento.**

- Se realizará un mantenimiento adecuado.

### **3.3.17.- EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA POR ARCO.**

**Características.** La soldadura al arco es un proceso de unión de metales por calentamiento con uno o más arcos eléctricos y, con el empleo o sin él, de metal de aportación.

Los dos bornes de una fuente de corriente eléctrica (apropiada para soldadura) van enlazados con conductores, por una parte a la pieza y por la otra al metal de aportación (electrodo).

Mientras no exista contacto entre el electrodo y la pieza, no pasará corriente. El circuito quedará abierto.

Si el electrodo toca la pieza, provoca el paso de una corriente eléctrica llamada cortocircuito, provocando un calentamiento general del circuito, localizándose donde el contacto es más imperfecto.

Si el electrodo se separa unos milímetros de la pieza, la corriente pasa a través del aire convertido en conductor, produciéndose un arco eléctrico. El extremo del electrodo se funde en gotitas que son transportadas por el arco a la pieza.

Se utilizarán cables con aislamiento de alta calidad.

Para evitar que los cables estén por el suelo entorpeciendo el paso de personas y vehículos, se podrán suspender de algún soporte.

No deben entrar en contacto con agua o aceite ni tampoco en el fondo de las zanjas. Si hubiera que empalmar cables, se usarán conectores, con el aislamiento adecuado.

La pinza portaelectrodo, permitirá mantener el electrodo en la mano sin gran esfuerzo; debe ser ligera y buena conductora de la electricidad, pero muy bien aislada eléctrica y caloríficamente.

La toma de masa será robusta. Asegurará un contacto eléctrico constante con la pieza a soldar. La escoria de las piezas se eliminará con un martillo piqueta y un cepillo metálico.

Es necesario destacar que el arco eléctrico emite rayos ultravioletas (invisibles y nocivos), rayos infrarrojos (invisibles, calor) y rayos luminosos (visibles y deslumbrantes).

El transformador de soldadura es una máquina estática que transforma la corriente alterna de una tensión en otra de las mismas características.

Puede ser de regulación magnética, cuando la mayor o menor intensidad para soldar se obtiene al aumentar o disminuir la separación del entrehierro del núcleo, al girar el volante.

Se denomina de clavijas, cuando la mayor o menor intensidad para soldar se obtiene tomando más o menos espiras del secundario, variando la posición de la clavija.

La alimentación de los grupos de soldadura se hará a través de cuadro de distribución, cuyas condiciones estarán adecuadas a lo exigido por la normativa vigente.

En el circuito de alimentación debe existir un borne para la toma de tierra a la carcasa y a las partes que normalmente no están bajo tensión. El cable de soldadura debe encerrar un conductor a la clavija de puesta a tierra de la toma de corriente.

### Utilización.

- Es obligatorio para el operario que realice trabajos de soldadura el uso correcto de los equipos de protección individual (pantallas, guantes, mandiles, calzado, polainas, etc.). Esta norma también es de aplicación al personal auxiliar afectado.
- El operario y personal auxiliar en trabajos de soldadura no deberán trabajar con la ropa manchada de grasa en forma importante.
- Antes del inicio de los trabajos se revisará el conexionado en bornes, las pinzas portaelectrodos, la continuidad y el aislamiento de mangueras.
- Queda prohibido el cambio de electrodo en las condiciones siguientes: a mano desnuda, con guantes húmedos y , sobre suelo, conductor mojado.
- No se introducirá el portaelectrodo caliente en agua para su enfriamiento.
- El electrodo no deberá contactar con la piel ni con la ropa húmeda que cubra el cuerpo del trabajador.
- Los trabajos de soldadura no deberán ser realizados a una distancia menor de 1,50 m. De materiales combustibles y de 6,00 m. De productos inflamables.
- No se deberán realizar trabajos de soldadura sobre recipientes a presión que contengan o hayan contenido líquidos o gases no inertes.
- No se deberán utilizar, como apoyo de piezas a soldar, recipientes, bidones, latas y otros envases, que hayan contenido pinturas o líquidos inflamables.
- No se deberá soldar con las conexiones, cables, pinzas y masas flojas o en malas condiciones.
- No se deberá mover el grupo o cambiar de intensidad sin haber sido desconectado previamente.
- Se tendrá cuidado de no tocar las zonas calientes de reciente soldadura.
- Para realizar el picado de soldadura se utilizarán gafas de seguridad contra impactos.
- Las escorias y chispas de soldadura y picado no deberán caer sobre personas o materiales que, por ello, puedan verse dañados.



## **Mantenimiento.**

En comparación con el equipo eléctrico normal estos aparatos reciben escasos cuidados, por lo que deben estar protegidos correctamente, tanto mecánica como eléctricamente.

### **3.3.18.- EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILENICA Y CORTE.**

**Características.** Los metales se unen calentándolos con llama producida por la combustión de un gas combustible (acetileno, propano, etc.), en atmósfera de oxígeno en la boquilla de un soplete y con un metal de aportación.

El oxígeno puro no arde, aunque facilite la combustión; es un gas de gran poder comburente, por ello los cuerpos grasos pueden inflamarse al contacto del mismo.

Se suministra en botellas de acero estirado sin soldadura a una presión de 150 kg/cm<sup>2</sup>; su transporte está reglamentado por orden de 15 de abril de 1945.

En la parte superior en forma de ojiva, se encuentra la válvula para el llenado y salida de oxígeno. Un capuchón indeformable, protege la válvula contra los choques.

Para evitar confusiones, la ojivas van pintadas en función del gas que contienen: oxígeno: blanco; hidrógeno: rojo; nitrógeno: verde; acetileno: marrón; etc.

Las botellas de oxígeno, llevan la marca OXI en negro, figurando igualmente el nombre del propietario, fecha de puesta en servicio, timbrado de prueba, fecha de las pruebas sucesivas.

En general, los recipientes conteniendo gases comprimidos, licuados o disueltos, no serán sometidos al engrase del grifo o sus accesorios, ni serán calentados con llama de soplete, en todo caso se emplearán trapos humedecidos en agua caliente.

Durante su utilización, a fin de saber el contenido del oxígeno que hay en la botella, se multiplica la presión indicada en el manómetro por la capacidad de la botella en litros.

El acetileno (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>), está formado por un 92,3% en peso de carbono y un 7,7% en peso de hidrógeno.

Como otros gases combustibles se inflama fácilmente y, comprimido, tiene el riesgo de explosión a partir de 120°C.

Tiene la particularidad de ser un narcótico suave incluso a bajas concentraciones, por lo que la ventilación de locales, se hará con concentraciones por debajo de 1 por 100.

Se obtiene de la reacción del agua con el carburo cálcico, sustancia gris obtenida fundiendo cal y coque en horno eléctrico.

El carburo cálcico no es inflamable ni explosivo y se almacena en bidones herméticos al aire y al agua.

Si durante la manipulación los bidones se dañan o entra en contacto el carburo con el agua, se producirá acetileno y habrá peligro de ignición y explosión, quedando como residuo de la reacción cal apagada (hidróxido de calcio).

El acetileno es un gas incoloro, de olor característico, no tóxico, explosivo a presión superior a 1,5 kg/cm<sup>2</sup>. Sin embargo, disuelto en acetona puede comprimirse sin peligro hasta 15 kg/cm<sup>2</sup>, permitiendo aumentar el volumen del gas en un mismo recipiente.

Al igual que el oxígeno, se suministra en botellas en cuyo interior se encuentra una masa porosa como la celulosa, impregnada en acetona, que estabiliza el acetileno.

Las botellas normales contienen unos cuatro metros cúbicos de 15 kg/cm<sup>2</sup> de presión y pesan aproximadamente 60 kg.

La cantidad de acetileno contenido en una botella se determina por pesada y no por el manómetro, porque este fluctúa con la temperatura, calidad de la materia porosa y calidad de la acetona.

Un kg. De carburo de calcio, al reaccionar con el agua, proporciona aproximadamente de 280 a 300 litros de acetileno a presión normal.

Mediante el soplete se regulan y mezclan convenientemente los gases, que al entrar en combustión producen una temperatura capaz de fundir y producir la soldadura de los metales. Por efecto de la presión los gases son enviados a la cámara de mezcla, llegando al exterior íntimamente mezclados para la combustión.

Los sopletes se fabrican con piezas forjadas y tubos de latón o bronce; los gases que penetran en el soplete por entradas independientes pasan a través de válvulas a la cámara mezcladora y después al orificio de salida situado en el extremo del soplete. Para cada soplete, existen varias boquillas intercambiables, que tienen orificios de diversos tamaños, en función del trabajo a realizar.

A diferencia del soplete de soldar, el soplete de cortar emplea un flujo independiente de oxígeno, además de chorro o chorros de oxígeno mezclados y acetileno. Los chorros de gases mezclados se utilizan para pre-calentar el metal y el chorro de oxígeno puro es para cortar.

Existen dos tipos de sopletes, el de baja presión, donde el acetileno es aspirado a la cámara de mezclador la velocidad del oxígeno; y en el de presión media, los gases penetran a presión.

### **Utilización.**

- Las botellas de acetileno y oxígeno deberán utilizarse siempre en posición vertical o ligeramente inclinadas y dispuestas sobre carro portador.
- En su manipulación no se dejarán caer ni se expondrán a choques violentos y no deberán servir de rodillos o soporte.
- No se situarán expuestas a temperaturas extremas, tanto de frío como de calor.
- Las botellas de oxígeno no se manipularán con manos o guantes grasientos y no se empleará grasa o aceite en los accesorios que puedan entrar en contacto con el oxígeno. La ropa de los operarios no estará manchada de grasa de forma importante.
- La llave de apertura y cierre de botella deberá estar protegida por un capuchón metálico roscado. Esta caperuza no se deberá quitar más que en el momento de utilizar el gas, debiéndose colocar nuevamente después de agotado el contenido, para su posterior manipulación y transporte.
- El oxígeno del equipo de soldadura no se utilizará para otro fin distinto.
- La válvula de las botellas se manipulará con la llave especial para ello.
- Para detectar fugas de los gases deberá utilizarse agua jabonosa, nunca la llama.
- Si en invierno llegara a helarse la salida de las botellas, nunca se utilizará la llama para calentarla, sino que se realizará mediante agua o trapos calientes.
- Debe procurarse que las botellas no entren en contacto con conductores eléctricos, aun cuando estén aislados.
- Las botellas de acetileno se mantendrán en posición vertical, al menos 12 horas, antes de utilizar su contenido.
- La cantidad máxima de acetileno que debe extraerse de una botella es de 800 a 1000 litros por hora. Tratándose de mayores cantidades deben emplearse simultáneamente dos o más botellas.
- Nunca deberá utilizarse el equipo de soldadura acetilénica y oxicorte en lugares con ambiente inflamable o combustible.
- Cuando se haya de cortar el suministro de las botellas del equipo, se hará primero el corte del oxígeno y después el del acetileno.
- Nunca se admitirá una botella de acetileno con presión superior a 15 kg/cm<sup>2</sup>.
- Cuando se termine una botella se indicará con tiza la palabra "vacía" y se colocará la caperuza de protección.
- Si una botella sufre un golpe o caída y seguidamente ha de utilizarse, existe el riesgo de explosión, lo cual requiere la verificación previa antes de su uso.
- Queda prohibido fumar durante el manejo de botellas.
- Utilizaremos manorreductores en la botella de oxígeno y en la de acetileno, con el fin de garantizar un aporte de gas uniforme al soplete a la presión adecuada.
- El manorreductor estará equipado con un manómetro de alta presión (contenido) y otro de baja presión (trabajo).
- Si el manorreductor tiene una fuga, representa un grave riesgo y debe ser de inmediato reparado.
- Los gases llegan al soplete por conductos de caucho, con color distintivo, rojo para el acetileno y azul para el oxígeno.
- Las conexiones de mangueras llevan la indicación OXY para el oxígeno y ACET para el acetileno.

### **Mantenimiento.**

- El manorreductor es un aparato delicado, al que hay que evitar dar golpes. Para comprobar su funcionamiento o repararlo, siempre se hará por personal especializado.

### **3.3.19.- MÁQUINAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES.**

**Características.** Máquinas manuales de trabajo que utilizan energía eléctrica

#### **Utilización.**

- Deben ser utilizadas por profesionales adiestrados.
- Nunca se conectarán a las bases de enchufe con “cables desnudos” y cuñitas de madera, sino mediante clavija.
- Cuando se utilicen mangueras alargaderas para el conexionado eléctrico se hará, en primer lugar, la conexión de la clavija del cable de la herramienta al enchufe hembra de la alargadera y, posteriormente, la clavija de la alargadera a la base de enchufe en el cuadro de alimentación. Nunca deberá hacerse a la inversa.
- Nunca se desconectarán de un tirón.
- La tensión de utilización no podrá superar los 250 V.
- No se utilizarán prendas holgadas a fin de evitar los atrapamientos.
- Cuando se utilice una taladradora, se debe de utilizar la sección de taladro adecuado al tipo de agujero que se trate de realizar. Nunca se tratará de hacer un agujero de mayor diámetro inclinando el taladro.
- Cada herramienta se utilizará sólo para su proyectada finalidad. Los trabajos se realizarán en posición estable.
- Toda herramienta mecánica manual de accionamiento eléctrico dispondrá como protección al contacto eléctrico indirecto del sistema de doble aislamiento, cuyo nivel de protección se comprobará siempre después de cualquier anomalía conocida en su mantenimiento y después de cualquier reparación que haya podido afectarle.
- Bajo ningún concepto las protecciones de origen de las herramientas mecánicas o manuales deberán ser quitadas o eliminados sus efectos de protección en el trabajo.
- La misma consideración se hace extensible para aquéllas que hayan sido dispuestas con posterioridad por norma legal o por mejora de las condiciones de seguridad.

#### **Mantenimiento y Conservación.**

- Las propias de las máquinas eléctricas que recomiende el fabricante.
- Todas las herramientas mecánicas manuales serán revisadas periódicamente, al menos una vez al año. A las eléctricas se les prestará mayor atención en cuanto a su aislamiento, cableado y aparamenta.

### **3.3.20.- HERRAMIENTAS MANUALES.**

**Características.** Pequeñas herramientas que son complementarias y a la vez fundamentales para los diversos trabajos que entran en las actividades de la obra.

#### **Utilización.**

- Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
- La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los propios componentes.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.
- Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas.
- Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

- Para evitar caídas, cortes a riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, desde lo que puedan caer sobre los trabajadores.
- Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.

**Mantenimiento.** Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a aquellos a los que están destinadas.

### **3.3.21.- AMASADORA DE MORTERO.**

**Características.** Elemento o máquina que proporciona mortero elaborado y tiene los mismos peligros que los Silos, incrementado por el hecho de tratarse de una máquina eléctrica la cual necesita de puesta a tierra de masas metálicas; en especial, en el caso concreto de la marca “Megemix”, porque posee un cuadro de maniobras donde mezcla, sin tabique divisorio, la instalación eléctrica con la instalación de fontanería, habiendo apreciado siempre en la base del cuadro acumulación de agua y, en un caso concreto, un ligero “churrete”.

#### **Utilización.**

- El operario debe de utilizar en todo momento el casco de seguridad y gafas, a fin de protegerse de la proyección de partículas.
- En tiempo lluvioso y cuando se haga la limpieza de la cuba, el operario hará uso del traje de agua.
- Nunca se introducirá la pala en la cuba cuando ésta se encuentre en marcha.
- Cuando se hagan trasvases del cemento del silo o de los sacos a la hormigonera, será utilizada mascarilla antipolvo.
- La profesionalidad, la formación el orden y el bien hacer, son las bases de la seguridad.
- La zona de trabajo, estará acotada, ordenada y libre de obstáculos y/o elementos innecesarios.

#### **Mantenimiento y Conservación.**

- El mantenimiento, se realizará siempre con el motor parado.
- Deberá ser realizado el mantenimiento que el Fabricante, Importador o Suministrador indique en la documentación que obligatoriamente debe de entregar al Empresario y éste pedir a los anteriores, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley 31/95
- Diariamente debe de limpiarse la máquina, especialmente la cuba a fin de evitar incrustaciones.
- Protección de los elementos móviles (motor, correas, corona, piñón).
- Puesta a tierra de masas metálicas.
- Delimitación del entorno de trabajo de la hormigonera en evitación de atrapamiento o golpes.
- Prohibida la introducción de herramientas en la hormigonera mientras se encuentre funcionando.
- Mangueras eléctricas protegidas (enterradas bajo tubo rígido o elevadas) con transmisión de fase de tierra y con clavija homologada.
- Al menos una vez a la semana se comprobará el funcionamiento completo de los dispositivos de bloqueo del cubo, así como el estado de los cables y accesorios.
- Se debe de dividir mediante pared impermeable la zona eléctrica de la instalación de agua.
- Dado el peligro que pueden suponer los contactos indirectos en esta máquina, sin duda debe de poseer conexión a un interruptor automático diferencial de sensibilidad 300 m.A.

### **3.3.22.- ESCALERAS DE MANO.**

**Características.** Elemento auxiliar de las obras que permiten poner en comunicación dos puntos aislados de la misma mediante un sistema simple compuesto por dos largueros o zancas y travesaños o peldaños, de poco peso y fácilmente transportables.

Además de los elementos antes señalados que la componen, debemos de mencionar los apoyos antideslizantes y en el caso de ser de más de 5 m. De longitud, los refuerzos; además, y con el fin de darles más seguridad, los ganchos o abrazaderas de sujeción de cabeza.

Cuando la escalera es de madera, no estará pintada ni poseerá nudos saltadizos; sus elementos, estarán ensamblados y su longitud no superará los 5 m. Salvo que sea reforzada, pudiendo llegar en este caso hasta los 7 m. A partir de 7 m. Serán escaleras especiales. Se deberá tener en cuenta el R. D. 486/97, de 14 de abril

#### **Utilización.**

- Deben utilizarse, tanto a la subida como a la bajada, mirando a la escalera.
- Deberá colocarse formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- La escalera deberá de superar en 1 m. El apoyo superior, a fin de servir de apoyo y seguridad en la subida o bajada.
- No será utilizada por dos o más personas al mismo tiempo.
- No se transportarán o se manipularán cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensión puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras improvisadas, están prohibidas
- Las escaleras empalmadas están prohibidas.
- No se instalarán escaleras de mano a menos de 5 m. A líneas eléctricas de alta tensión.
- Se ubicarán en lugares sobre los que no se realicen otros trabajos a niveles superiores, salvo que se coloquen viseras o marquesinas protectoras sobre ellas.
- Se apoyarán en superficies planas y resistentes.
- En la base se dispondrán elementos antideslizantes.
- No se podrán transportar a brazo, sobre ellas, pesos superiores a 25 kg.

#### **Mantenimiento.**

- Se revisarán antes de ser usadas y periódicamente. El fabricante, importador o suministrador, deberá suministrar juntamente con la escalera, los documentos que menciona el art. 41 de la Ley 31/97, donde señalará las revisiones que considera oportuno deban ser realizadas, cómo y cuándo.

### **3.3.23.- PLATAFORMAS O ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.**

**Características.** También llamados de “asnillas” o caballetes. Se componen de un tablero horizontal de ancho mínimo de 60 cm. (tres tablones) de grueso mínimo 50 mm., colocado y sujeto a dos asnillas o pies en forma de V invertida, sin arriostamiento hasta 3 m. De altura, con caballetes debidamente arriostrados y con barandillas hasta los 7 m. De altura. Cuando se empleen en lugares con riesgos de caída desde más de 2 m. De altura, se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. De altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm.

#### **Utilización.**

- Los tablones deberán atarse en sus extremos para evitar posibles vuelcos.
- Podrán utilizarse plataformas metálicas siempre que se garantice la estabilidad del conjunto.
- No se debe instalar ningún otro andamio o elemento sobre ellos para alcanzar mayores alturas.

#### **Mantenimiento.**

- Las asnillas, caballetes y tableros se mantendrán limpios y sin pintar , a fin de detectar posibles alteraciones.

### **3.3.24.- ANDAMIOS METÁLICOS DE PIE.**

### **Características.**

Son elementos auxiliares que permiten el acceso a puntos inaccesibles de una obra o inmueble, a fin de realizar desde los mismos los trabajos o actuaciones oportunas.

Se componen de elementos verticales (pies derechos o montantes), elementos horizontales o largueros y arriostamientos (longitudinales, transversales y horizontales), así como anclajes a fachada cuando superen la altura de 5 veces su ancho, (salvo que el fabricante señale otra distancia), y, 3,5 veces en el caso de móviles, plataformas de trabajo, más las correspondientes barandillas de protección perimetral, escaleras de acceso, travesaños, nudos, bases de apoyo, etc...

En su instalación se debe de tener en cuenta y cumplir la norma UNE 7650-90 o documento de armonización HD-1000.

### **Utilización.**

- En el montaje del andamio emplearemos barandillas auxiliares de protección, de instalación previa a las barandillas reglamentarias definitivas y escaleras de acceso reglamentarias, lo cual permite la instalación del andamio con protección colectiva de los montadores en todo momento. Si no fuera posible, se utilizarán cinturones de seguridad y dispositivos anticaídas.
- La ubicación más adecuada de un andamio de pie es a 15 cm. Del paramento, lo cual permitirá no instalar barandillas interiores que sí deberán de ser instaladas si supera tal distancia.
- Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, por lo que es preferible usar durmientes de madera o bases de hormigón, que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma de trabajo.
- Se dispondrán varios puntos de anclaje, distribuidos por cada cuerpo de andamio y cada planta de la obra, para evitar vuelcos.
- En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior en que se realicen los trabajos y si esto no fuera suficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante
- Previamente a su uso, el andamio debe de ser examinado y sometido a plena carga por un técnico competente y cualificado o por una persona de la confianza y delegación de éste, el cual, una vez comprobada su resistencia e instalación, y compruebe que el andamio es el adecuado al trabajo que se debe realizar, y a las cargas a soportar (HD-1000) y que no supera las flexiones previstas en HD-1000, confeccionará el certificado de idoneidad.
- En todo caso, el uso se regirá por las Normas que indique el fabricante, importador o suministrador que obligatoriamente se encontrarán en la obra.

### **Conservación y mantenimiento.**

- Debe de cuidarse de manera especial la protección contra la corrosión y que nunca reciban los elementos del andamio y, en especial, las montantes, impactos que den lugar a hundimientos y/o anomalías que puedan afectar al comportamiento del andamio y como consecuencia a su resistencia.
- En orden a lo antes mencionado, tanto el desmontaje como el transporte y acopio de los elementos del andamio, debe de hacerse en el más estricto orden y cuidado de sus piezas.
- Semanalmente se inspeccionarán los elementos del andamio en su conjunto, así como, después de un periodo de mal tiempo, interrupción del trabajo, modificación, sacudida sísmica o cualquier otra circunstancia que le afecte.

### **3.3.25.- REDES DE PROTECCIÓN.**

**Características.** Se componen de mallas elásticas, normalmente de poliamida, de cuadrícula inferior a 10 cm. De lado, con hilos de diámetro superior a 3 mm., recogidas y sujetas por una cuerda perimetral del mismo material con diámetro mínimo 10 mm. Que deben de gozar de GARANTIA para el trabajo y resistencia y servidas de fábrica con el certificado N de Aenor., que no hayan estado expuestas a más de 6 meses a la luz solar ni superen 1 año desde su fabricación, salvo que sean utilizadas para soportar

impactos de caídas no superiores a 1 m. Y bajo ellas no exista un espacio de posible caída de 2 o más metros.

Cuando se vuelva a instalar una red usada anteriormente, debe verificarse previamente a su uso, si goza de las cualidades de garantía necesaria, lo cual únicamente puede ser verificado por un laboratorio debidamente certificado.

Finalmente, la superficie mínima de la red debe ser proporcional a la energía que debe de soportar y absorber, la cual es consecuencia de la posible altura de caída y del peso a caer.

#### **Utilización.**

- Para evitar improvisaciones, se estudiarán los puntos en los que se va a fijar cada elemento portante, de modo que mientras se ejecuta la estructura, se colocarán los elementos de sujeción previstos con anterioridad.
- La sujeción de la red al forjado, debe de tener lugar a esperas hormigonadas previamente cercanas al borde del forjado de hierro o acero dulce protegidas con antioxidante (el oxido ataca a la poliamida) a una distancia que no superen 1 m. Entre las mismas y en el caso de emplear mástiles con horcas, que éstos no se sitúen a distancias entre si a más de 5 m., debidamente fijados a fin de evitar movimientos deslizantes verticales o de torsión.
- Debemos de recordar que la franja perimetral de una red de un ancho de 30 cm., es una zona altamente peligrosa y como consecuencia, de fácil penetración y rotura en caso de impacto vertical de una persona, debiendo ser informados los trabajadores de este hecho, a fin de adoptar las medidas oportunas, en caso de caída.
- El diseño se realizará de modo que la posible altura de caída de un operario será la menor posible y, en cualquier caso, siempre inferior a 5 metros.
- Se vigilará, expresamente, que no queden huecos ni en la unión entre dos paños ni en su fijación, por su parte inferior, con la estructura.
- Tanto para el montaje como para el desmontaje, los operarios que realicen estas operaciones usarán cinturones de seguridad, tipo "anticaidas". Para ello se habrán determinado previamente sus puntos de anclaje.
- En ningún caso se comenzarán los trabajos sin que se haya revisado, por parte del responsable del seguimiento de la seguridad, el conjunto del sistema de redes.
- Después de cada impacto importante o tras su uso continuado en recogida de pequeños materiales, se comprobará el estado del conjunto: soportes, nudos, uniones y paños de red. Los elementos deteriorados que sean localizados en tal revisión serán sustituidos de inmediato.
- Se comprobará el estado de los paños de red tras la caída de chispas procedentes de los trabajos de soldadura, sustituyendo de inmediato los elementos deteriorados.
- Los pequeños elementos o materiales y herramientas que caigan sobre las redes se retirarán tras la finalización de cada jornada de trabajo.
- Las horcas serán de chapa de acero, conformadas a base de tubo rectangular y estarán protegidas mediante pintura de la corrosión.
- Los omegas o anclajes de sustentación de horcas estarán contruidos mediante redondos de acero corrugado doblado en frío y su montaje se realizará mediante recibido sujeto con alambre a la armadura perimetral de huecos y forjados.
- Bajo ningún concepto se retirarán las redes sin haber concluido todos los trabajos de ejecución de estructura, salvo autorización expresa del responsable del seguimiento de la seguridad y tras haber adoptado soluciones alternativas a estas protecciones.

#### **Normas para el montaje de las redes sobre soportes tipo horca.**

1º. Replantear durante la fase de armado las omegas y los anclajes inferiores. Recibirlos a la ferralla fijándolos mediante alambre. Comprobar la corrección del trabajo realizado y corregir los posibles errores para posteriormente hormigonar.

2º. Abrir los paquetes de cuerdas; comprobar que están etiquetados con la marca "N" de Aenor.

3º. Enhebrar las cuerdas de suspensión de las redes en los pasadores de las horcas e inmovilizarlos a los fustes mediante nudos. Atar a la punta superior externa de la horca la cuerda tensora por si es necesario su uso y anudarla al fuste.

4º. Con la ayuda de la grúa, enhebrar las horcas en las omegas y acuñarlas con madera para evitar movimientos no deseables.

5º. Transportar los paquetes de redes y abrirlos. Comprobar que están certificadas por Aenor y etiquetadas con la marca "N".

6º. Abrir los paquetes de cuerdas de cosido de paños de red y comprobar que están etiquetados con la "N" de Aenor.

7º. Replantear en el suelo los paños de red; extenderlos longitudinalmente.

8º. Soltar con cuidado los nudos de inmovilización de las cuerdas de suspensión y hacerlas llegar hasta los paños de red en acopio, controlando que el cabo inferior que queda sobre el forjado, no se deshenebre de la parte superior de las horcas; para evitarlo atarlo de nuevo al fuste. Anudarlas a la red según la modulación exigida en los planos.

9º. Izar por tramos uniformes de 1,5 a 1,7 m. Los paños de red consecutivos y proceder con consecutivos y proceder con cuidado y poco a poco, al cosido entre ellos mediante cuerdas destinadas para este fin. Una vez concluido el cosido, hacerles descender de nuevo y dejarlos en acopio longitudinal.

10º. Atar las cuerdas auxiliares a las bases de los paños de red.

11º. Con la ayuda de cuerdas auxiliares, elevar la base de los paños de red, ya cosidos entre sí, hasta los anclajes inferiores, dispuestos para recibirlas al borde del forjado; colgarla ordenadamente de ellos.

12º. Izar la parte superior de la red, tirando de las cuerdas de suspensión y hacer llegar todos los paños hasta la máxima altura que permitan las horcas.

13º. Inmovilizar las cuerdas de suspensión atándolas de nuevo a los fustes de las horcas.

14º. Utilizar las cuerdas de tensión si fuera necesario, regulando el sistema de protección de redes hasta conseguir su ubicación correcta según lo dibujado en los planos.

#### **Mantenimiento. (Condiciones posteriores a los trabajos).**

- Deben ser almacenadas en lugares secos y que carezcan de luz o cubiertas con elementos o protecciones que las aíslen de la luz, a fin de no acelerar su deterioro. Este almacenaje incluirá el de todos los elementos constitutivos del sistema de redes.
- Los mástiles, a su vez, deben de ser protegidos de posibles impactos y de la oxidación, dado que, ambas, disminuyen su resistencia.

#### **3.3.26.- BARANDILLAS.**

**Características.** Los sistemas de barandillas estarán compuestos por la barandilla propiamente dicha, con altura no inferior a 90 cm., y plintos o rodapiés de 15 cm. de altura. El hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra o listón intermedio o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm. Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 kg/metro lineal.

**Revisión.** Todas las barandillas formadas por los elementos anteriormente citados estarán en perfecto estado tanto en lo referente a los elementos principales como a la posición relativa de los mismos, debiendo, en caso de retirarse para realizar alguna actividad en la obra, disponer elementos de seguridad paralelos.

#### **3.3.27.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

**Características.** Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad. A estos efectos se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI que lleven la



marca “CE” y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes, según el nivel de riesgo contra el que tienen que proteger. Estos EPIs se dividen en tres categorías, a saber:

- CATEGORÍA I: Riesgos mínimos.

A este grupo pertenecen entre otros:

- Gafas de sol
- Calzado de protección contra el mal tiempo.

Requieren marca “CE” y declaración de conformidad CE del fabricante con exigencias esenciales.

- CATEGORÍA II: Riesgos medios.

A este grupo pertenecen entre otros:

- Protectores auditivos
- Protectores de cabeza
- Protectores de la vista
- Protectores de las manos

Requieren marca “CE” acompañada del año de certificación. Por ejemplo CE-95.

Los EPI con este marcaje se dice que están certificados, para lo cual se necesita:

- Examen CE de tipo en un organismo de certificación europeo
- Documentación técnica del fabricante
- Examen de modelo
- Declaración de conformidad CE del fabricante
- Certificado de organismo notificado.

- CATEGORÍA III: Riesgos mortales.

Pertenecen a este grupo entre otros, los siguientes:

- Protectores vías respiratorias.
- Protectores contra riesgos eléctricos
- Protectores contra altas temperaturas
- Protectores contra caídas.

Requieren los requisitos exigidos a los de categoría II y la exigencia de un “Sistema de garantía de calidad CE”, el cual se indica mediante un cifra de cuatro números que corresponde al organismo involucrado en la certificación. Por ejemplo, el marcado será: CE-96-0086

A continuación, se especifican algunas de las características que deberán tener los EPIs que vayan a ser utilizados en la obra:

Protección ocular: Se utilizarán gafas con montura en policarbonato, que se puedan llevar perfectamente encima de gafas que no sean de seguridad. Cumplirán la norma EN-166.

Protección auditiva: Se utilizarán orejeras y tapones desechables, y se llevarán durante todo el tiempo de exposición a ruidos. Los protectores a utilizar serán buenos, conforme a la norma EN 458 y reducirán el ruido a un nivel entre 80 dB y 75 dB. Además, los tapones y orejeras cumplirán la norma EN-352.

Protección de vías respiratorias: Se utilizarán los equipos tipo respiradores autofiltrantes para partículas (EN-149), los cuales son respiradores contra partículas sin mantenimiento, diseñados para ofrecer la máxima comodidad y cubren una amplia gama de situaciones. Cuando el respirador tiene colmatado el material filtrante, se desecha y se sustituye por otro.

Protección soldadura: Se utilizarán guantes largos de 33 cm. Y mandil de serraje, así como pantallas de poliéster reforzado con fibra de vidrio y filtro certificados según norma EN-175.

Protección de la cabeza: Se utilizarán cascos de protección de P.V.C., capaces de amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración

de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

Protección de manos: Se utilizarán los siguientes tipos de guantes:

- Guante tipo conductor, piel de flor vacuno.
- Guante tipo americano reforzados contra riesgos mecánicos.
- Guantes de látex para trabajos eléctricos y otros.
- Guantes de soldador.

Protección de los pies: Se utilizarán botas y zapatos con puntera reforzada para trabajos con riesgos mecánicos y sin puntera para otros trabajos. También se utilizarán botas de caña alta. Todo el calzado tendrá suela antideslizante. El calzado utilizado cumplirá las normas EN-345, EN-346 y EN-347, según del tipo del que se trate.

Protección del cuerpo: Se utilizarán buzos modelo italiano en algodón; trajes de agua de PVC-Poliéster; buzos antifrío con acolchado integral; chalecos acolchados de algodón; petos de nylon con bandas reflectantes.

Protección de caídas: Se utilizarán cinturones de seguridad tipo paracaídas, con dispositivo de frenado que no dañe al operario en caso de caída. Los mosquetones tendrán cierre automático y los ganchos de seguridad serán de acero inoxidable y de imposible apertura accidental. Los elementos de amarre estarán fabricados en poliamida de alta tenacidad de 14 mm. De diámetro. Cuando los cinturones no puedan amarrarse a punto sólido y rígido se utilizarán líneas de vida tanto horizontales como verticales.

Productos ergonómicos: Se utilizarán cinturones antilumbago con hebillas de alta calidad y refuerzo de aglomerado de cuero perforado para transpiración con tejido soporte de 100% algodón. Será elástico y ortopédico. También se utilizarán muñequeras y brazaletes.

### **Utilización y mantenimiento.**

Antes de la primera utilización en la obra de cualquier EPI, habrá de contarse con el folleto informativo elaborado y entregado obligatoriamente por el fabricante, donde se incluirá, además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Unión Europea, toda la información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento o desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener, en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos a la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se pueden utilizar en los EPI y características de las piezas de repuesto adecuadas.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha o plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

Este folleto de información será redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial del Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda y la reparación de los EPI deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Salvo en casos particulares excepcionales, los EPI sólo podrán utilizarse para los usos previstos.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo
- Las condiciones del puesto de trabajo.
- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

### **3.3.28.- SEÑALIZACIÓN.**

**Características.** Para que una señalización sea correcta y cumpla con su objetivo de prevenir accidentes, debe cumplir como mínimo los siguientes requisitos básicos:

- Debe ser una señalización lo suficientemente llamativa para captar la atención del trabajador y provocar una reacción inmediata.
- Debe lanzar la señal de aviso sobre el riesgo existente con el suficiente tiempo de antelación.
- Debe ser clara y comprensible.
- Debe permitir cumplir lo indicado.
- Debe informar acerca de la actuación adecuada para cada caso concreto.

La señalización adoptará las exigencias reglamentarias para cada caso, según la legislación vigente, el material del que estén realizados las señales, será capaz de resistir las inclemencias del tiempo y las condiciones adversas de la obra.

Se informará a todos los trabajadores del sistema de señalización establecido.

La señalización podrá ser realizada mediante señales luminosas, gestuales, acústicas y visuales.

#### **Utilización y mantenimiento.**

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga estable en todo momento.

Los trabajadores serán instruidos en el sistema de señales establecido en la obra.

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión, por los cuales puedan circular personas o vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar las señales adecuadas, de manera que se puedan evitar daños a los demás.

Se utilizarán a modo informativo las siguientes:

- Advertencia del riesgo eléctrico.
- Advertencia de incendio, material inflamables.
- Banda de advertencia de peligro.
- Prohibido paso a peatones.
- Protección obligatoria de cabeza.
- Señal de dirección de socorro.
- Localización de primeros auxilios: stop o paso prohibido.

#### **4.0.- PLAN DE SEGURIDAD, LIBRO DE INCIDENCIAS Y DOCUMENTACION DE LA PREVENION EN LA OBRA.**

##### **4.1.- EL PLAN DE SEGURIDAD.**

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, y según lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 1.627/97, el contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio de Seguridad y salud, en función del sistema propio de ejecución de los trabajos en la obra.

En el Plan se incluirán en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que nunca podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente estudio de Seguridad y Salud. Estas medidas alternativas de prevención incluirán una valoración económica, que no podrán implicar disminución del importe previsto en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

El plan debe ser aprobado antes del inicio de la obra or el coordinador de seguridad y salud en la ejecución de la obra.

El plan es el instrumento básico de ordenación de las actividades, de identificación y, en su caso, de la evaluación de riesgos y de la planificación de la actividad preventiva a que se refiere el capítulo II del real Decreto 39/97 de aprobación del Reglamento de los Servicios de Prevención.

##### **4.2.- EL LIBRO DE INCIDENCIAS.**

Con el fin de controlar y seguir el plan de Seguridad y salud, en la obra existirá un Libro de Incidencias facilitado por el Colegio Oficial Profesional al que pertenezca el Coordinador de Seguridad y salud en fase de ejecución.

Este Libro de Incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad, y tendrán acceso a el:

- La Dirección facultativa;
- Contratistas, subcontratistas y Trabajadores Autónomos;
- Personas u Organos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la obra;
- Representantes de los trabajadores;
- Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud de las Administraciones Públicas Competentes.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador de Seguridad y salud deberá, en el plazo de 24 horas, remitir una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de Palencia, notificando esa misma anotación al contratista afectado y a los representantes de sus trabajadores.

##### **4.3.- DOCUMENTACION DE LA PREVENION EN LA OBRA.**

Existirá en la obra un archivo documental, ordenado cronológicamente, con toda la documentación referente a la seguridad de la obra, conteniendo:

1. Copia del aviso previo;
2. Copia de la apertura del centro de trabajo;
3. Libro de Incidencias;

4. Acta de nombramiento del delegado de Prevención;
5. Acta de constitución del Comité de Seguridad y Salud;
6. Plan de Seguridad y Salud con su aprobación;
7. Modificaciones al Plan, con su aprobación;
8. Actas de las reuniones del Comité de Seguridad y Salud;
9. Resultados de los controles periódicos de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores;
10. Resultados periódicos de las condiciones de salud de los trabajadores;
11. Partes de accidentes y enfermedades profesionales.

Este archivo estará a disposición permanente del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, del Delegado de Prevención, de los miembros del Comité de Seguridad, de la Dirección Facultativa, de la Autoridad Laboral y de las Autoridades Sanitarias.

El estado sobre las condiciones de salud de los trabajadores se limitará a las Autoridades Sanitarias, salvo consentimiento expreso de los trabajadores afectados.

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas, recogerán como mínimo los siguientes datos, con tabulación ordenada:

1. Identificación de la obra;
2. Día, mes y año en que se produjo el accidente;
3. Hora en que se produjo el accidente;
4. Nombre del accidentado;
5. Categoría profesional y oficio del accidentado;
6. Domicilio del accidentado;
7. Lugar de la obra en que se produjo el accidente;
8. Causas aparentes del accidente;
9. Importancia aparente del accidente;
10. Posible especificación sobre fallos humanos;
11. Lugar, persona y forma de producirse la primera cura;
12. Lugar de traslado para hospitalización;
13. Testigos del accidente.

Como complemento de este parte, y previo estudio por el Comité de Seguridad y Salud de las circunstancias del tajo de la obra, se emitirá un informe que contenga:

1. Exposición de todo lo recopilado sobre el accidente;
2. Conclusiones sobre circunstancias que motivaron el accidente;
3. Cómo se hubiera podido evitar;
4. Ordenes inmediatas para ejecutar;
5. Modificación del Plan de Seguridad si fuera necesario.

Sobre las deficiencias, a continuación se redacta un modelo de parte, que contendrá estos aspectos:

- Identificación de la obra;
- Fecha en que se produjo la observación;
- Lugar (tajo) en que se ha hecho la observación;
- Informe de la incidencia observada;
- Motivos que produjeron la deficiencia;
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión;
- Ordenes inmediatas para ejecutar;
- Modificación del Plan de Seguridad y Salud si fuera necesario.

## **5.0.-SERVICIOS SANITARIOS Y OTROS EN LA OBRA**

### **5.1.- SERVICIOS SANITARIOS.**

Para cumplir con lo referente a **servicios sanitarios**, deberá disponerse un botiquín en la caseta de la obra, señalizado adecuadamente, revisado periódicamente y en local limpio, según se define en la memoria. A tal efecto se estará a lo dispuesto en el anexo VI del real Decreto 486/1.997 de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Los empresarios deben garantizar la vigilancia periódica de la salud de los trabajadores, por lo que todas las empresas participantes en la obra deberán estar afiliadas a alguna Mutua que, con los medios adecuados, asuma esta obligación de acuerdo con el artículo 22 de la Ley 31/95.

De acuerdo con el artículo 14 del Anexo IV del Real Decreto 1.627/97, deberá existir en la obra una persona (preferiblemente el Encargado de obra) con conocimientos para efectuar una cura de urgencia.

### **5.2.- OTROS SERVICIOS DE LA OBRA.**

Respecto de **otros servicios de la obra** (higiénicos y de descanso), se estará a lo dispuesto en el anexo V del Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, de manera que, en función del establecimiento de la obra se cumplirá lo establecido en el epígrafe "A)" o en el "B)" del citado anexo.

## **6.0.-SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL.**

### **6.1.- SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL.**

Será preceptivo en toda obra que los Técnicos responsables dispongan de un seguro en materia de responsabilidad civil profesional con la suficiente cobertura. Asimismo el Contratista debe de disponer de la suficiente cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsable extracontractualmente a su cargo al derivarse de hechos nacido por culpa o por negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder.

### **6.2.- SEGUROS DE TODO RIESGO.**

El Contratista está obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de "todo riesgo a la construcción" por un plazo de tiempo igual al de ejecución de la obra, con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

## **7.0.- NORMAS DE CONTRATACIÓN Y CERTIFICACIÓN.**

El presente estudio de seguridad no solo define las condiciones técnicas si no también las económicas que regirán en la obra que nos ocupa.

Por imperativo legal (artículo 7.1 del Real decreto 1.627/97) el plan de seguridad y salud no podrá suponer disminución de los niveles de seguridad, de forma tanto técnica como económica.

La contratación debe hacerse con empresas debidamente acreditadas, con experiencia y solvencia constatadas, y que además se encuentren al día en sus obligaciones fiscales, sociales y laborales, no admitiendo personal laboral no cualificado.

Para garantizar esas circunstancias, y respetando cualquier tipo de contrato de ejecución de obra que se formalice, en los contratos deberán recogerse los siguientes conceptos:

- Obligatoriedad de Contratistas, Subcontratistas y Autónomos de conocer, aplicar y cumplir el plan de seguridad en materia de prevención;
- Obligatoriedad por parte del Promotor del abono de las unidades de seguridad con mención expresa del precio y de la forma de pago estipulada (con aporte o no de los medios necesarios) previo visto bueno del Coordinador de Seguridad y de la Dirección Facultativa;
- Mención expresa de que las partes implicadas conocen las obligaciones legales que les incumben en materia de prevención y que se han recogido en el presente Estudio de Seguridad;
- Rescisión del contrato de obra en caso de incumplimiento de las medidas de prevención, con las penalizaciones y/o indemnizaciones previstas;
- Conocimiento por las partes implicadas del organigrama de seguridad de la obra previsto en el estudio de seguridad (o el que lo sustituya en el plan de seguridad y salud) y compromiso de cumplimiento en el ámbito que los incumba;
- En caso de ejecutar en obra unidades no previstas ni en el estudio ni en el correspondiente plan de seguridad, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente para su abono, tal y como se haría en los apartados anteriores;
- En caso de plantearse una revisión de precios, el contratista comunicará esta proposición al promotor, habiendo obtenido la aprobación previa del coordinador de seguridad y de la dirección facultativa.

### **8.0.-FUTURAS REVISIONES DEL PLAN DE SEGURIDAD**

Tal y como se señala en el artículo 6 del R. D. 39/97, de 17 de enero, sobre Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos, la evaluación inicial de Riesgos deberá actualizarse y revisarse respecto a aquellos puestos de trabajo afectados en los que se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o se haya detectado que las medidas de prevención hubieren sido inadecuadas o insuficientes. También se deberá proceder a la revisión periódica de la Evaluación Inicial de Riesgos, sin perjuicio de lo anteriormente señalado, en los plazos de tiempo que acuerden la empresa y los representantes de los trabajadores.

Esta revisión se realizará con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en particular se fijará en aquellas actividades expuestas a Riesgos especiales.

La actualización de la evaluación se realizará cuando cambien las condiciones de trabajo y cuando se produzcan daños para la salud.

Si los controles periódicos detectaran situaciones de riesgo potencialmente peligrosas, se adoptarán las medidas de prevención necesarias que garanticen la protección de la Seguridad y la Salud de los trabajadores, integrando las mismas en las actividades y los distintos niveles de la empresa.

Si se produjeran daños a la Salud de los Trabajadores y los controles periódicos revelaran que las medidas preventivas fuesen insuficientes, el empresario deberá llevar a cabo una investigación para detectar las causas de estos hechos.

En la actualización de la evaluación de riesgos se deberá tener en cuenta también la adecuada utilización de los equipos de trabajo y medios de protección y la correcta implementación de las medidas de información, consulta y participación de los trabajadores, así como de la formación de los mismos.

De todo lo anteriormente expuesto, se deduce que debe realizarse una evaluación continua de los riesgos a cargo del empresario principal durante el transcurso de la obra, que se reflejará en el Plan de Seguridad y Salud, tal y como se indica en el artículo 7.3. del R.D. 1627/97, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

Si en el Plan de Seguridad y Salud se efectuara alguna modificación en la cantidad de trabajadores, protecciones colectivas instaladas y equipos de protección individual y otros, con respecto a lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, se deberá justificar técnica y documentalmente.

El Plan de Seguridad y Salud se revisará cuando cambien las condiciones de trabajo, cuando se detecten daños para la salud, proponiendo si procede la revisión del Plan aprobado a todos los responsables del mismo antes de reiniciar los trabajos afectados.

Además, se deberá efectuar un nuevo Plan de Seguridad y Salud cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o procesos de ejecución previstos o variaciones de los equipos de trabajo, así como proponer cuando proceda las medidas preventivas a modificar en los términos reseñados anteriormente.

En este último caso entrarían aquellos subcontratistas que no asuman la parte del Plan de Seguridad y Salud relativa a su trabajo, presentando un Plan alternativo, que una vez aceptado por la empresa constructora de que dependan, pasará a la aprobación del técnico competente, adjuntando una copia como Apéndice del Plan de Seguridad y Salud y remitiendo otra al Archivo Documental de la obra.

En cumplimiento del deber de formación, se realizarán reuniones respecto a la prevención. Deberán ser impartidas por personas especializadas y con asistencia obligada para todos los trabajadores. Se realizarán en horario laboral y por cuenta del empresario. En la memoria se indican el número de reuniones y su localización en el orden de la obra.

En cumplimiento del deber de información, se advertirá a los trabajadores de los riesgos que corren en sus puestos de trabajo, haciendo especial hincapié en aquellos, que por sus características, precisen de equipos de protección individual de acuerdo con la memoria.

Palencia, Junio de 2022.

EL AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD,

Firmado: Diego Ayuso Fuentes.





## **IV - V Mediciones y Presupuesto**

SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA  
(PALENCIA)

**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 1 SEÑALIZACION.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
1.1	<b>Ud.</b>	de señal de seguridad en varias formas (redonda, cuadrada, etc.) colocada en paramentos verticales, lugar y altura visible.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			8				8,00		
							8,00	8,00	
			<b>Total Ud. :</b>	<b>8,00</b>	<b>29,43 Pts</b>			<b>235,44 Pts</b>	
1.2	<b>Ud.</b>	de cartel indicativo de riesgo con diferentes indicaciones en plástico rígido colocado según planos.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,00		
							1,00	1,00	
			<b>Total Ud. :</b>	<b>1,00</b>	<b>6,00 Pts</b>			<b>6,00 Pts</b>	
			<b>Parcial nº 1 SEÑALIZACION. :</b>					<b>241,44 Pts</b>	

**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
2.1	Ud.	de casco de seguridad con barbuquejo o sujeción de nuca, homologado, según Norma.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,00		
					4,00	4,00	
	<b>Total Ud. :</b>		<b>4,00</b>		<b>2,12 Pts</b>	<b>8,48 Pts</b>	
2.2	Ud.	de par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas según Norma.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,00		
					4,00	4,00	
	<b>Total Ud. :</b>		<b>4,00</b>		<b>20,16 Pts</b>	<b>80,64 Pts</b>	
2.3	Ud.	de par de botas aislantes para electricista, baja tensión, homologadas.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	2				2,00		
					2,00	2,00	
	<b>Total Ud. :</b>		<b>2,00</b>		<b>20,16 Pts</b>	<b>40,32 Pts</b>	
2.4	Ud.	de mono de trabajo, homologado, según convenio.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,00		
					4,00	4,00	
	<b>Total Ud. :</b>		<b>4,00</b>		<b>13,79 Pts</b>	<b>55,16 Pts</b>	
2.5	Ud.	de par de guantes de cuero para uso general.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	8				8,00		
					8,00	8,00	
	<b>Total Ud. :</b>		<b>8,00</b>		<b>2,12 Pts</b>	<b>16,96 Pts</b>	

**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA Nº92 - manzana 6

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
2.6	Ud.	de par de guantes para soldador homologados.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	2				2,00		
					2,00	2,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>2,00</b>	<b>24,40 Pts</b>		<b>48,80 Pts</b>	
2.7	Ud.	de par de guantes de goma, finos.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	2				2,00		
					2,00	2,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>2,00</b>	<b>2,12 Pts</b>		<b>4,24 Pts</b>	
2.8	Ud.	de par de guantes aislantes para electricista, homologados.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	2				2,00		
					2,00	2,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>2,00</b>	<b>24,40 Pts</b>		<b>48,80 Pts</b>	
2.9	Ud.	de par de botas de agua, homologadas, de caña alta, según Norma.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,00		
					4,00	4,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>4,00</b>	<b>9,55 Pts</b>		<b>38,20 Pts</b>	
2.10	Ud.	de par de manguitos para soldador.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	2				2,00		
					2,00	2,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>2,00</b>	<b>3,38 Pts</b>		<b>6,76 Pts</b>	

**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
2.11	Ud.	de gafas contra impactos y antipolvo, homologadas.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,00		
					4,00	4,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>4,00</b>		<b>10,61 Pts</b>	<b>42,44 Pts</b>	
2.12	Ud.	de par de polainas para soldador.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	2				2,00		
					2,00	2,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>2,00</b>		<b>4,12 Pts</b>	<b>8,24 Pts</b>	
2.13	Ud.	de impermeable de trabajo, en color vivo y de dos piezas (chaquetilla y pantalón), homologado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,00		
					4,00	4,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>4,00</b>		<b>7,43 Pts</b>	<b>29,72 Pts</b>	
2.14	Ud.	de pantalla de seguridad para soldadura eléctrica, homologada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	2				2,00		
					2,00	2,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>2,00</b>		<b>11,67 Pts</b>	<b>23,34 Pts</b>	
2.15	Ud.	de pantalla de seguridad para soldadura autógena, homologada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	2				2,00		
					2,00	2,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>2,00</b>		<b>11,67 Pts</b>	<b>23,34 Pts</b>	

**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA Nº92 - manzana 6

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
2.16	Ud.	de pantalla para protección contra partículas, homologada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,00		
					<u>4,00</u>	4,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>4,00</b>	<b>5,30 Pts</b>		<b>21,20 Pts</b>	
2.17	Ud.	de cinturón de seguridad clase "A", sujeción, homologado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,00		
					<u>4,00</u>	4,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>4,00</b>	<b>19,10 Pts</b>		<b>76,40 Pts</b>	
2.18	Ud.	de cinturón portaherramienta homologado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,00		
					<u>4,00</u>	4,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>4,00</b>	<b>3,08 Pts</b>		<b>12,32 Pts</b>	
2.19	Ud.	de protectores auditivos, homologados.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,00		
					<u>4,00</u>	4,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>4,00</b>	<b>11,67 Pts</b>		<b>46,68 Pts</b>	
2.20	Ud.	de mascarilla antipolvo de doble filtro, homologada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,00		
					<u>4,00</u>	4,00	
		<b>Total Ud. :</b>	<b>4,00</b>	<b>9,55 Pts</b>		<b>38,20 Pts</b>	

**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

**IV - V Mediciones y Presupuesto**

Capítulo nº 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.21	Ud.	de filtro recambio mascarilla, homologado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,00	
							8,00	8,00
			<b>Total Ud. :</b>		<b>8,00</b>	<b>2,12 Pts</b>		<b>16,96 Pts</b>
			<b>Parcial nº 2 PROTECCIONES INDIVIDUALES. :</b>					<b>687,20 Pts</b>

**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 3 PROTECCIONES COLECTIVAS.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
3.1	Ud.	de valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud y 1,00 m. de altura para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Perímetro de obra 295 metros lineales</i>	118				118,00		
							118,00	118,00	
			<b>Total Ud. :</b>	<b>118,00</b>		<b>2,00 Pts</b>		<b>236,00 Pts</b>	
3.2	M2	de red de seguridad horizontal (tupida doble red) en montaje de placas de cubierta de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm., anclajes de red y cuerdas de unión de paños de red, en puestas sucesivas.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<i>Colocada por fases</i>	0,5	55,66	15,55		432,76		
							432,76	432,76	
			<b>Total M2 :</b>	<b>432,76</b>		<b>4,71 Pts</b>		<b>2.038,30 Pts</b>	
			<b>Parcial nº 3 PROTECCIONES COLECTIVAS. :</b>					<b>2.274,30 Pts</b>	



**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)  
**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA  
**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

**IV - V Mediciones y Presupuesto**

**Capítulo nº 4 PROTECCIONES ELECTR E INCENDIO**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
<b>4.1</b>	<b>Ud.</b>	de toma de tierra con cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica para cuadro eléctrico con resistencia menor de 20 ohmios, colocada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cuadro de obra</i>	1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total Ud. :</b>			<b>1,00</b>	<b>92,85 Pts</b>	<b>92,85 Pts</b>
<b>4.2</b>	<b>Ud.</b>	de interruptor diferencial homologado, de media sensibilidad (300 mA), totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total Ud. :</b>			<b>1,00</b>	<b>144,30 Pts</b>	<b>144,30 Pts</b>
<b>4.3</b>	<b>Ud.</b>	de interruptor diferencial de alta sensibilidad, homologada, de 30 mA, totalmente instalado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total Ud. :</b>			<b>1,00</b>	<b>144,30 Pts</b>	<b>144,30 Pts</b>
<b>4.4</b>	<b>Ud.</b>	de extintor automático de polvo ABC de 12 Kg. de capacidad, i/colocación y soporte.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total Ud. :</b>			<b>1,00</b>	<b>58,23 Pts</b>	<b>58,23 Pts</b>
<b>Parcial nº 4 PROTECCIONES ELECTR E INCENDIO :</b>							<b>439,68 Pts</b>	

**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 5 INSTALACIONES SANIDAD Y SALUD.

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
5.1	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y aseo de obra de 4,00x2,05x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. dos ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, correderas, con rejas y lunas de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos inodoros y dos lavabos de porcelana vitrificada, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste. Divisiones en tablero de melamina. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. .						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			9				9,00	
							9,00	9,00
			<b>Total mes :</b>		<b>9,00</b>	<b>200,57 Pts</b>	<b>1.805,13 Pts</b>	
5.2	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7,91 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			9				9,00	
							9,00	9,00
			<b>Total mes :</b>		<b>9,00</b>	<b>113,02 Pts</b>	<b>1.017,18 Pts</b>	
5.3	Ud.	de acometida provisional de electricidad, fontanería y saneamiento a caseta de obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total Ud. :</b>		<b>1,00</b>	<b>17,14 Pts</b>	<b>17,14 Pts</b>	
5.4	Ud.	de banco de madera para 4 personas, colocado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total Ud. :</b>		<b>1,00</b>	<b>19,08 Pts</b>	<b>19,08 Pts</b>	
5.5	Ud.	de depósito de basuras realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.						

**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 5 INSTALACIONES SANIDAD Y SALUD.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,00		
					1,00	1,00	
			<b>Total Ud. :</b>	<b>1,00</b>	<b>16,72 Pts</b>	<b>16,72 Pts</b>	
<b>5.6</b>	<b>Ud.</b>	de taquilla metálica individual con llave, colocada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,00		
					4,00	4,00	
			<b>Total Ud. :</b>	<b>4,00</b>	<b>8,68 Pts</b>	<b>34,72 Pts</b>	
<b>5.7</b>	<b>Ud.</b>	de termo eléctrico de 30 lts. con termostato indicador de temperatura y llave de seguridad de 3/4", totalmente instalado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,00		
					1,00	1,00	
			<b>Total Ud. :</b>	<b>1,00</b>	<b>752,20 Pts</b>	<b>752,20 Pts</b>	
<b>5.8</b>	<b>Ud.</b>	de radiador eléctrico en acero especial, de infrarrojos, colocado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,00		
					1,00	1,00	
			<b>Total Ud. :</b>	<b>1,00</b>	<b>40,12 Pts</b>	<b>40,12 Pts</b>	
<b>5.9</b>	<b>Ud.</b>	de percha para vestuarios.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,00		
					4,00	4,00	
			<b>Total Ud. :</b>	<b>4,00</b>	<b>8,89 Pts</b>	<b>35,56 Pts</b>	
<b>5.10</b>	<b>Ud.</b>	de equipo completo de jabonera, toallero y percha de porcelana, incluso recibido y colocación.					

**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

#### Capítulo nº 5 INSTALACIONES SANIDAD Y SALUD.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total Ud. :</b>		<b>1,00</b>	<b>36,49 Pts</b>		<b>36,49 Pts</b>

**5.11 Ud.** de equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			9				9,00	
							9,00	9,00
			<b>Total Ud. :</b>		<b>9,00</b>	<b>16,07 Pts</b>		<b>144,63 Pts</b>

**Parcial nº 5 INSTALACIONES SANIDAD Y SALUD. : 3.918,97 Pts**

**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)  
**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA  
**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

**IV - V Mediciones y Presupuesto**

Capítulo nº 6 MEDICINA PREVENTIVA.

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
6.1	Ud.	de botiquín de obra instalado, con los mínimos marcados por la norma.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total Ud. :</b>		<b>1,00</b>		<b>18,04 Pts</b>	<b>18,04 Pts</b>
6.2	Ud.	de reposición de material de botiquín de obra.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	4,00
			<b>Total Ud. :</b>		<b>4,00</b>		<b>9,55 Pts</b>	<b>38,20 Pts</b>
6.3	Ud.	de reconocimiento médico obligatorio anual para encargado, oficial y peón.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,00	
							8,00	8,00
			<b>Total Ud. :</b>		<b>8,00</b>		<b>31,83 Pts</b>	<b>254,64 Pts</b>
							<b>Parcial nº 6 MEDICINA PREVENTIVA. :</b>	<b>310,88 Pts</b>

**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

**IV - V Mediciones y Presupuesto**

Capítulo nº 7 FORMACION Y REUNIONES DE SEGUR

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
7.1	Ud.	de coste para reuniones en formación de seguridad y salud laboral considerando una reunión como mínimo al mes.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	4,00
			<b>Total Ud. :</b>		<b>4,00</b>	<b>33,95 Pts</b>		<b>135,80 Pts</b>
			<b>Parcial nº 7 FORMACION Y REUNIONES DE SEGUR :</b>					<b>135,80 Pts</b>

**Proyecto:** SEGURIDAD Y SALUD PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)  
**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA  
**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

**IV - V Mediciones y Presupuesto**

---

## **Presupuesto de ejecución material**

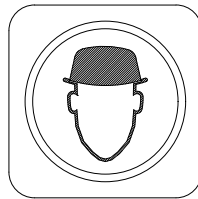
---

<b>1 SEÑALIZACION.</b>	<b>241,44 Pts</b>
<b>2 PROTECCIONES INDIVIDUALES.</b>	<b>687,20 Pts</b>
<b>3 PROTECCIONES COLECTIVAS.</b>	<b>2.274,30 Pts</b>
<b>4 PROTECCIONES ELECTR E INCENDIO</b>	<b>439,68 Pts</b>
<b>5 INSTALACIONES SANIDAD Y SALUD.</b>	<b>3.918,97 Pts</b>
<b>6 MEDICINA PREVENTIVA.</b>	<b>310,88 Pts</b>
<b>7 FORMACION Y REUNIONES DE SEGUR</b>	<b>135,80 Pts</b>
<b>Total .....</b>	<b>8.008,27 Pts</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHO MIL OCHO PESETAS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS.

MAGAZ DE PISUERGA (Palencia). Julio 2022

Cartel de obra y señalización



ACCESO-SALIDA VEHÍCULOS LIGEROS-PESADOS

ACCESO-SALIDA PEATONAL

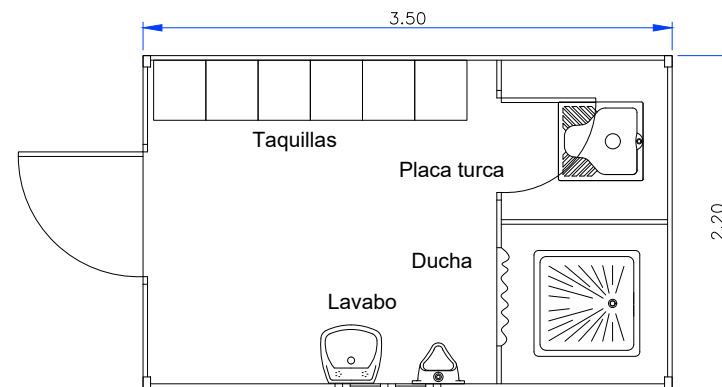
cuadro electrico de obra homologado con toma de tierra

Tamaño 100 x 70 cm

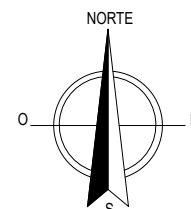
ES OBLIGATORIO SEGUIR LAS NORMAS DE SEGURIDAD

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

CASETA VESTUARIO-ASEO escala 1/25



Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color



CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO H=2,00m.

CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO H=2,00m.

CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO H=2,00m.

Ubicación de instalaciones para gestión de residuos

Caseta Aseos  
Caseta Comedor  
Caseta Almacén  
Caseta Vestuarios

Camión hormigonera en fase de cimentación

Retroexcavadora en fase de cimentación de nave

Zona de acopio de materiales

Camión volquete para transporte de tierras de cimentación y saneamiento

Camión con brazo telescópico detrás de cabina para izado de estructura y materiales a cubierta

SEGURIDAD Y SALUD escala 1/500



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega

PROMOTOR

1/500

ESCALA

21/21

Nº PLANO

SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:  
Diego Ayuso Fuentes

FECHA: Julio - 2022

FIRMA



# DOCUMENTO II

## Planos



SITUACIÓN A NIVEL COMUNIDAD sin escala



SITUACIÓN A NIVEL NACIONAL sin escala



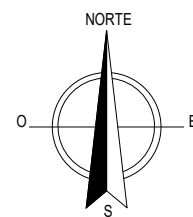
SITUACIÓN A NIVEL REGIONAL sin escala

CASTILLA Y LEÓN

PALENCIA CAPITAL

MAGAZ DE PISUERGA

PALENCIA



SITUACIÓN A NIVEL PROVINCIAL sin escala



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO  
EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega

PROMOTOR

S/E

ESCALA

01/20

Nº PLANO

SITUACIÓN

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS  
AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:  
Diego Ayuso Fuentes

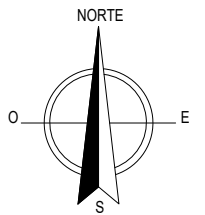
FECHA: Junio - 2022

FIRMA



SITUACIÓN PARCELA  
sin escala

PARCELA



MAGAZ DE PISUERGA



PARCELA CATASTRAL  
escala 1/1000

PARCELA

**DATOS CATASTRALES DE PARCELA:**

REFERENCIA CATASTRAL: 0090901UM8409S0001HA  
 LOCALIZACIÓN: POLÍGONO INDUSTRIAL PARCELA Nº92  
 MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)  
 CLASE: URBANO  
 USO PRINCIPAL: SUELO SIN EDIFICAR  
 SUPERFICIE GRÁFICA DE PARCELA: 5.251,00 m<sup>2</sup>



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



**PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO  
EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)**

TÍTULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega

PROMOTOR

1/1000

ESCALA

02/20

Nº PLANO

**DATOS CATASTRALES DE PARCELA**

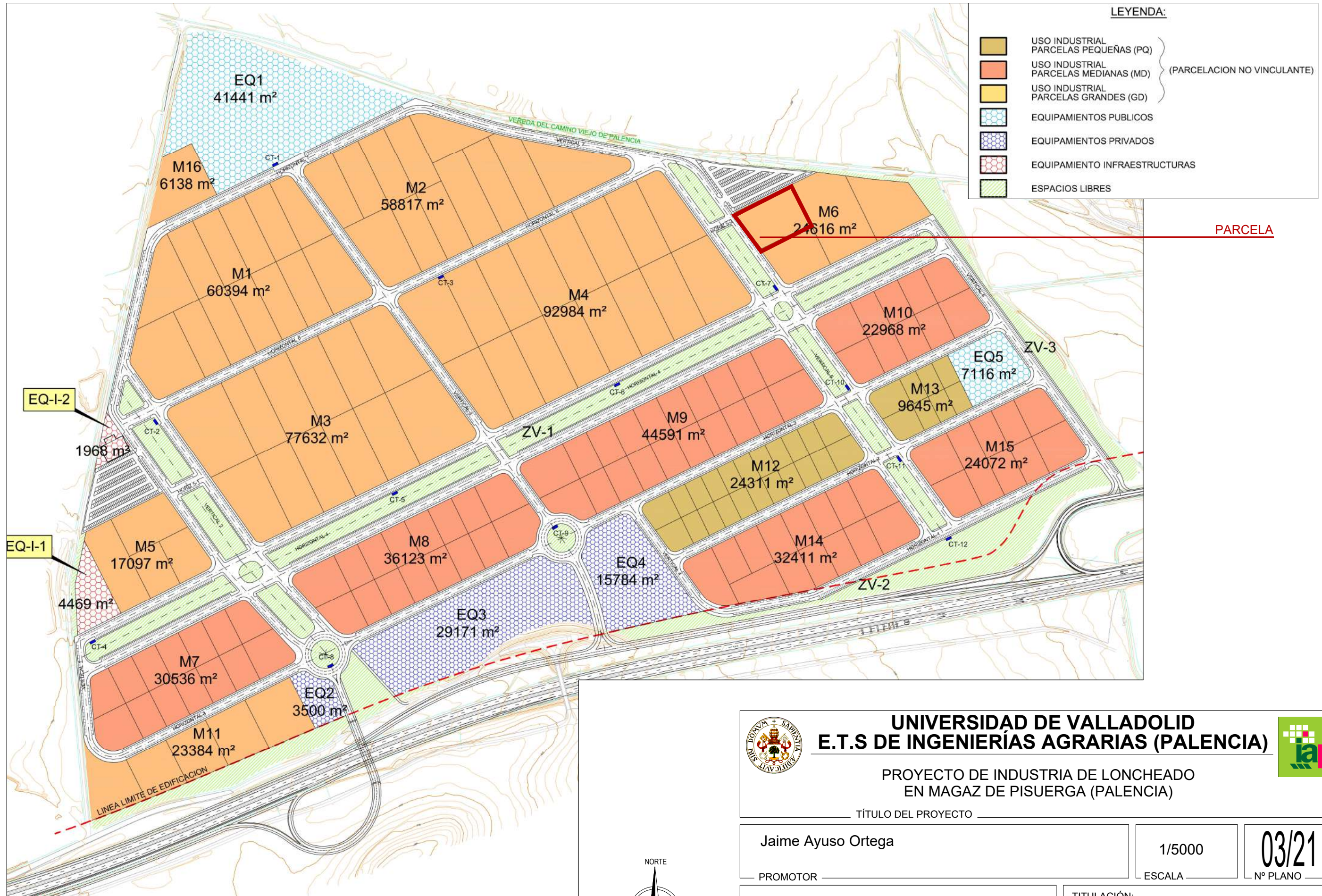
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS  
AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:  
Diego Ayuso Fuentes

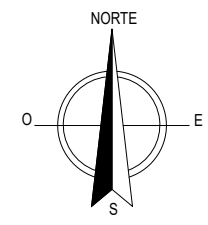
FECHA: Junio - 2022

FIRMA



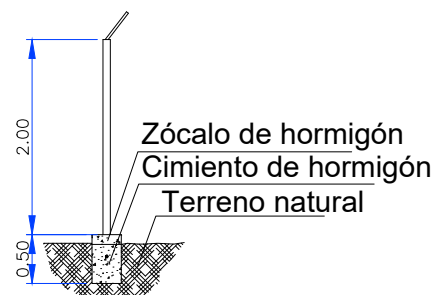
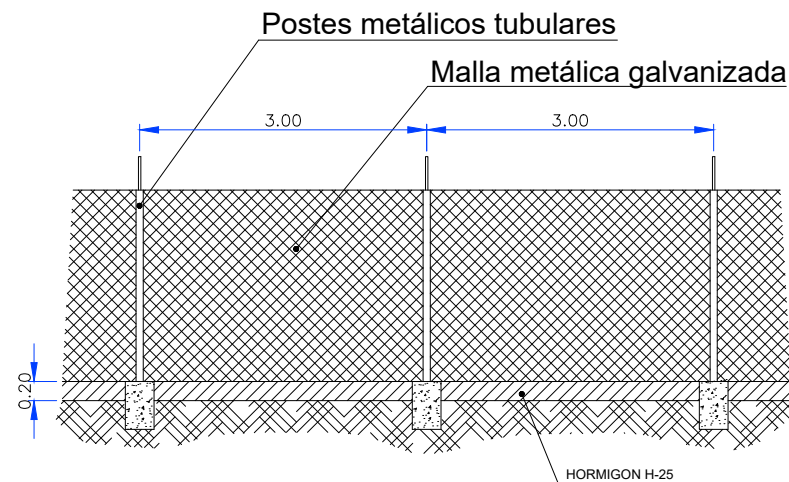
PARCELA

PARCELA EN NORMATIVA URBANÍSTICA MUNICIPAL  
escala 1/5000



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
PROMOTOR <b>Jaime Ayuso Ortega</b>	ESCALA <b>1/5000</b>	Nº PLANO <b>03/21</b>
TÍTULO DEL PLANO <b>PARCELA EN NORMATIVA URBANÍSTICA</b>	TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: <b>Diego Ayuso Fuentes</b> FECHA: <b>Julio - 2022</b>	
	 FIRMA	

**VALLA DE CERRAMIENTO**

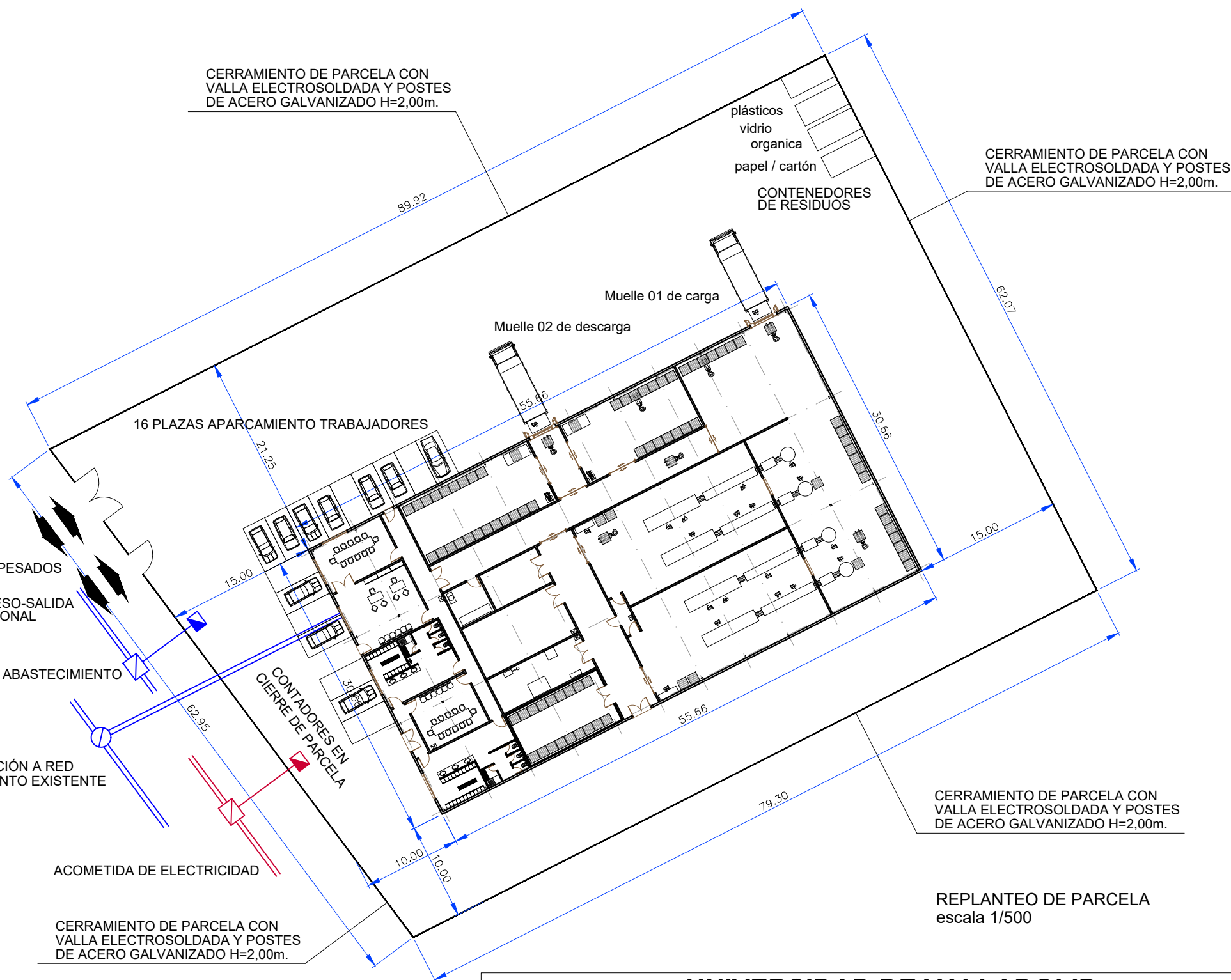


**CERRAMIENTO FRONTAL DE LA PARCELA**  
El resto de la parcela de cerrará con alambrada metálica y perfiles tubulares de acero galvanizado hasta una altura de 2,00m. El cerramiento frontal contará con una cimentación corrida de hormigón HM 25/40/IIa dimensiones 40 x 40 cm.

CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO H=2,00m.

CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO H=2,00m.

CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO H=2,00m.



ACCESO-SALIDA VEHÍCULOS LIGEROS-PESADOS  
ACCESO-SALIDA PEATONAL

ACOMETIDA DE ABASTECIMIENTO

EVACUACIÓN A RED DE SANEAMIENTO EXISTENTE

ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD

CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO H=2,00m.

REPLANTEO DE PARCELA escala 1/500

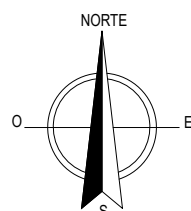
**LEYENDA URBANIZACIÓN**

**SERVICIOS URBANOS**

- Red de alcantarillado público
- Red de baja tensión
- Red de abastecimiento de agua

**CUADRO DE SUPERFICIES:**

SUPERFICIE DE PARCELA: 5.251,00 m2



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO  
EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega

PROMOTOR

1/500

ESCALA

04/21

Nº PLANO

URBANIZACIÓN DE PARCELA  
REPLANTEO DE PARCELA

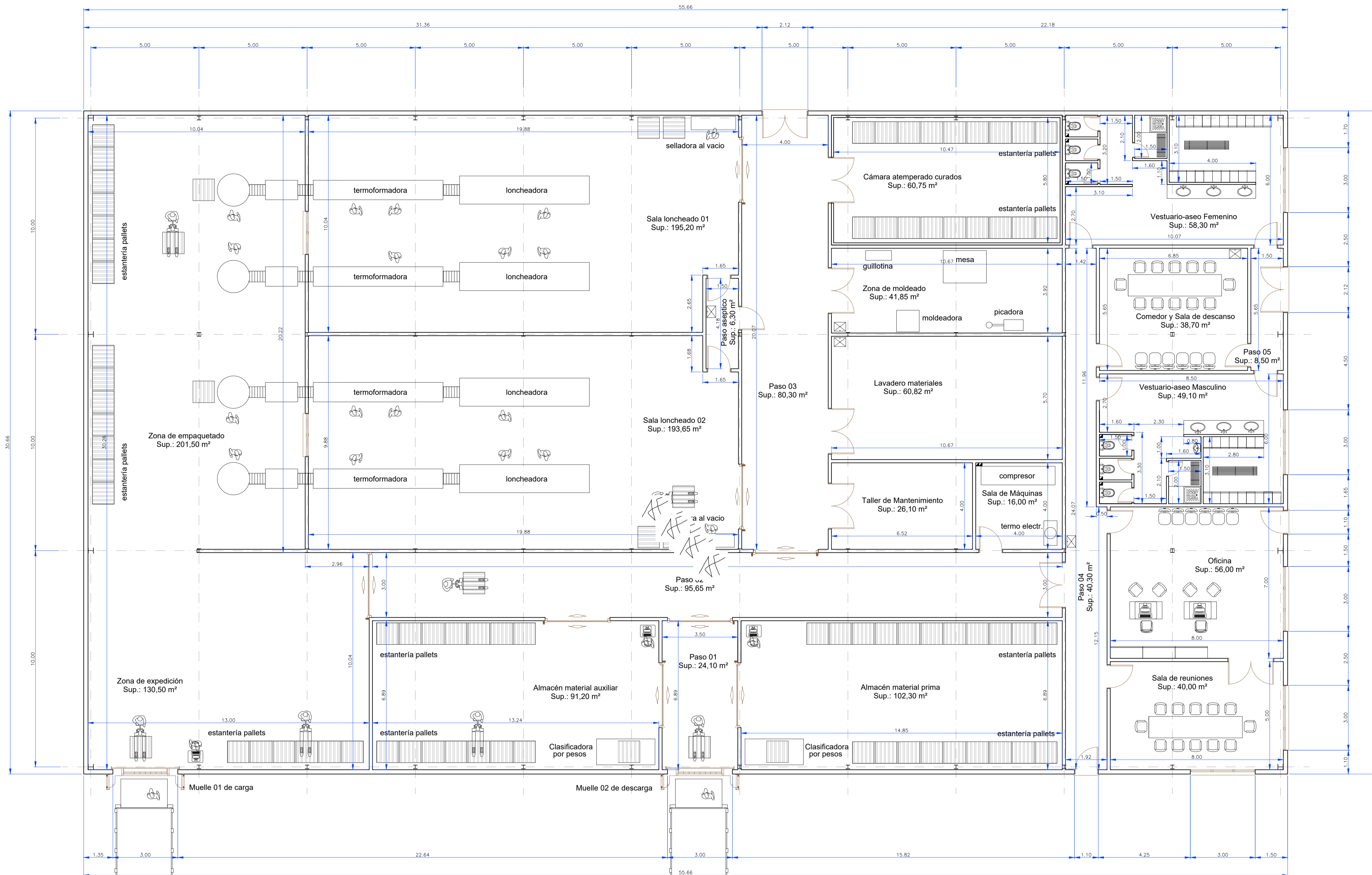
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS  
AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:  
Diego Ayuso Fuentes

FECHA: Julio - 2022

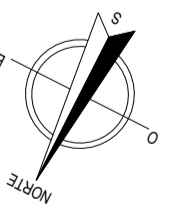
FIRMA



**CUADRO DE SUPERFICIES:**

ZONA ADMINISTRATIVA	S. ÚTIL	S. CONSTRUIDA
OFICINA	56,00 m <sup>2</sup>	
SALA DE REUNIONES	40,00 m <sup>2</sup>	
COMEDOR Y SALA DE DESCANSO	38,70 m <sup>2</sup>	
VESTUARIO-ASEO MASCULINO	49,10 m <sup>2</sup>	
VESTUARIO-ASEO FEMENINO	58,30 m <sup>2</sup>	
PASO-04	40,30 m <sup>2</sup>	
PASO-05	8,50 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL SUPERFICIE:</b>	<b>290,90 m<sup>2</sup></b>	<b>316,72 m<sup>2</sup></b>
<b>ZONA DE PRODUCCIÓN</b>		
ZONA DE EMPAQUETADO	201,50 m <sup>2</sup>	
SALA LONCHEADO 01	195,20 m <sup>2</sup>	
SALA LONCHEADO 02	193,65 m <sup>2</sup>	
ALMACÉN MATERIAL AUXILIAR	91,20 m <sup>2</sup>	
ALMACÉN MATERIAS PRIMAS	102,30 m <sup>2</sup>	
CÁMARA ATEMPERADO CURADOS	60,75 m <sup>2</sup>	
ZONA DE MOLDEADO	41,85 m <sup>2</sup>	
LAVADERO MATERIALES	60,82 m <sup>2</sup>	
TALLER DE MANTENIMIENTO	26,10 m <sup>2</sup>	
SALA DE MÁQUINAS	16,00 m <sup>2</sup>	
PASO-01	24,10 m <sup>2</sup>	
PASO-02	95,65 m <sup>2</sup>	
PASO-03	80,30 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL SUPERFICIE:</b>	<b>1.189,42 m<sup>2</sup></b>	<b>1.389,82 m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL SUPERFICIE NAVE:</b>	<b>1.480,32 m<sup>2</sup></b>	<b>1.706,54 m<sup>2</sup></b>

PLANTA DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES  
escala 1/100



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

PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO  
EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega

PROMOTOR

PLANTA DISTRIBUCIÓN, COTAS Y SUPERFICIES

TÍTULO DEL PLANO

1/100

ESCALA

05/21

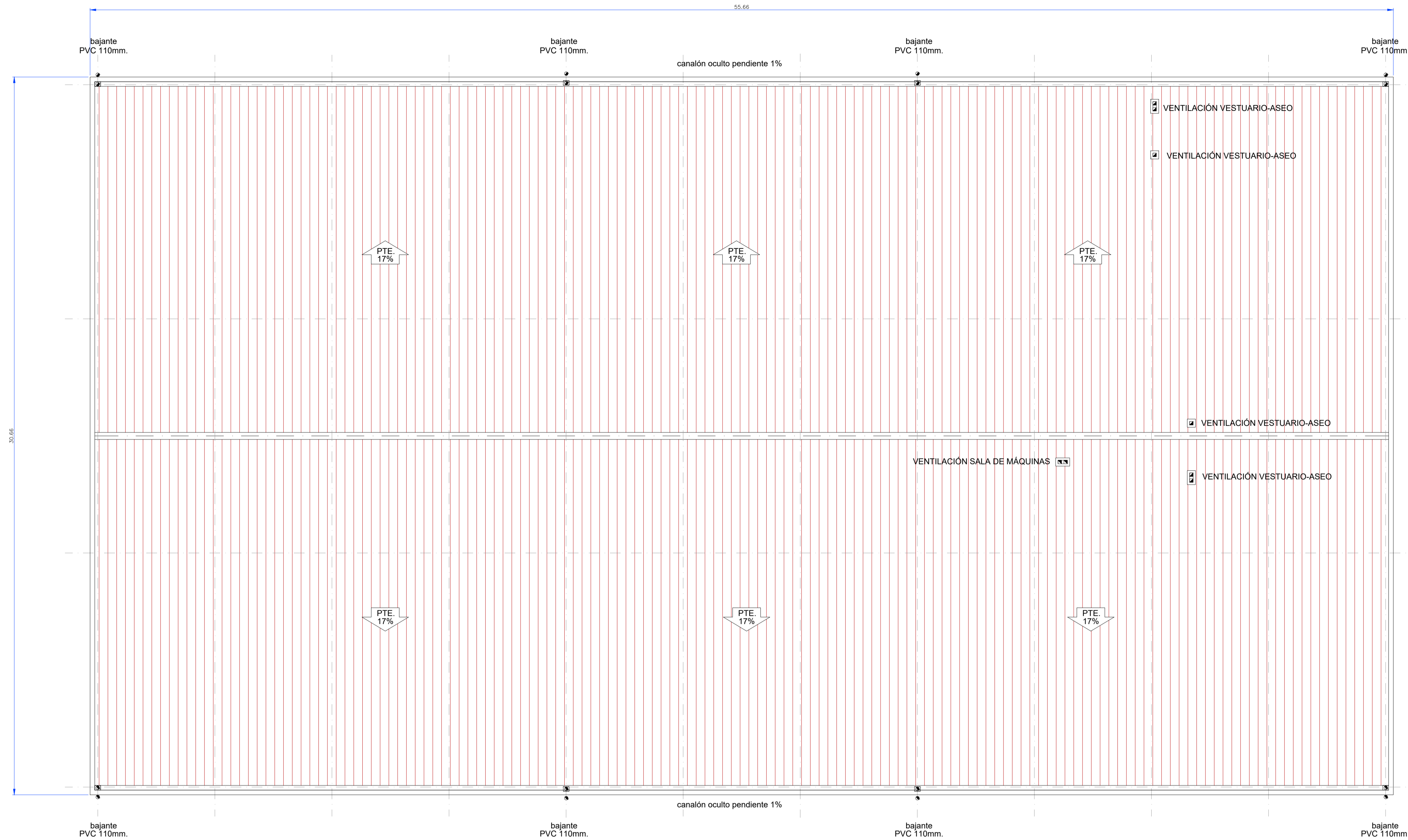
Nº PLANO

TITULACIÓN:  
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS  
AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:  
Diego Ayuso Fuentes

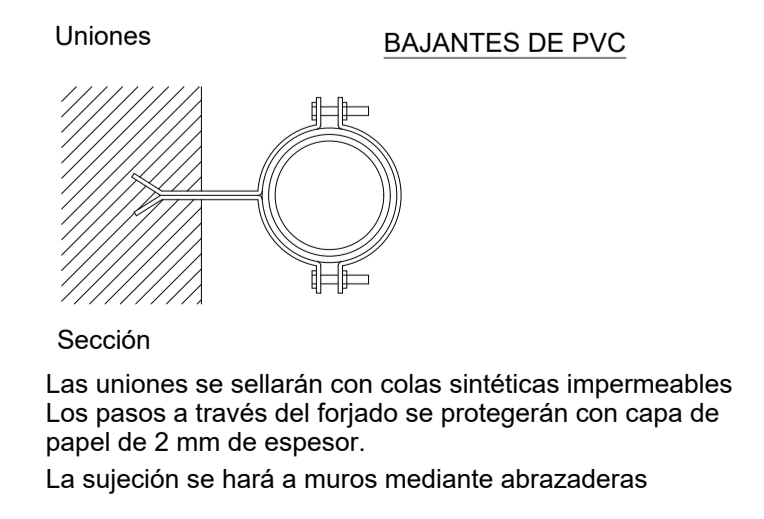
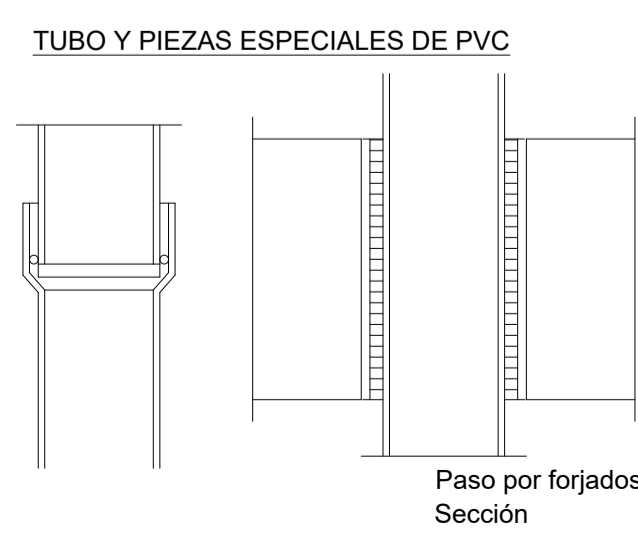
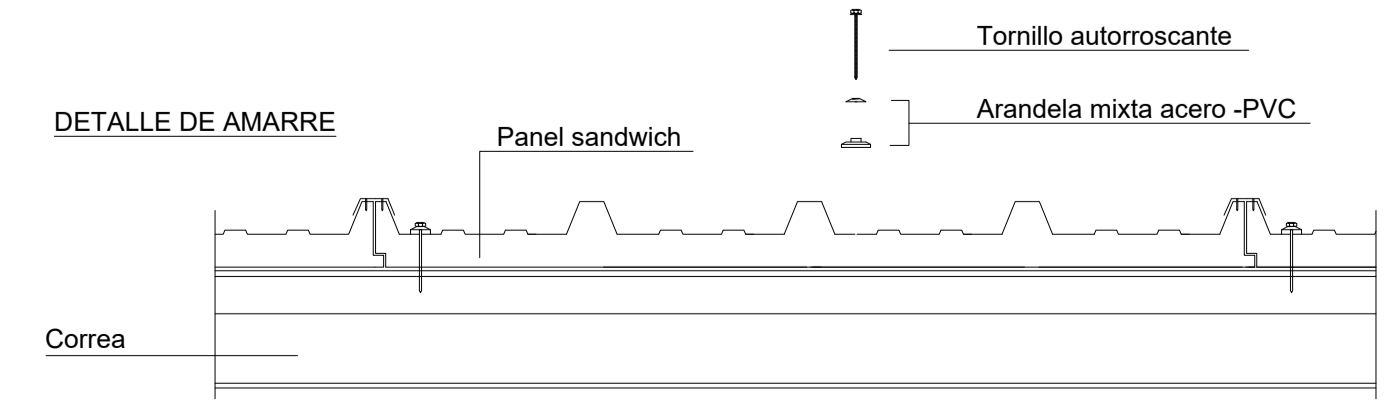
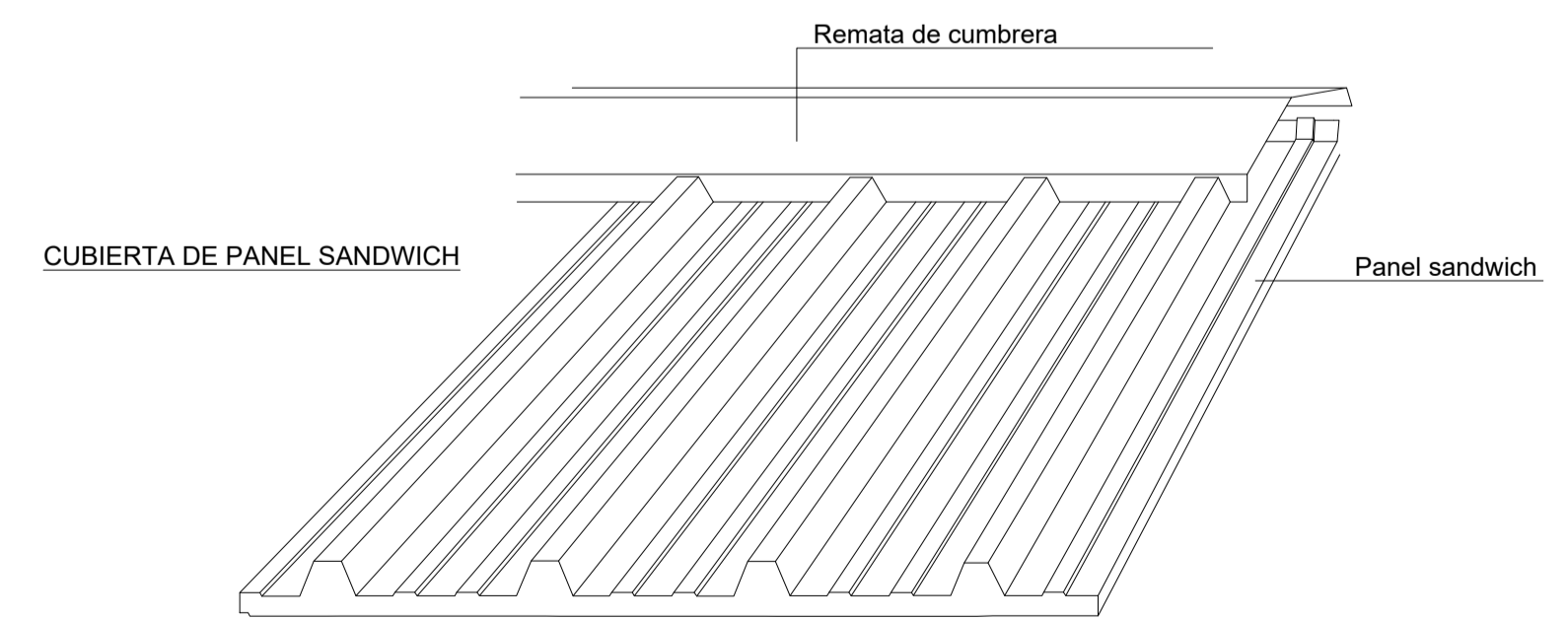
FECHA: Julio - 2022

FIRMA

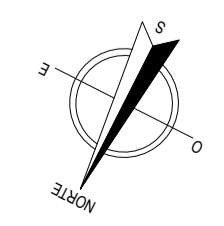


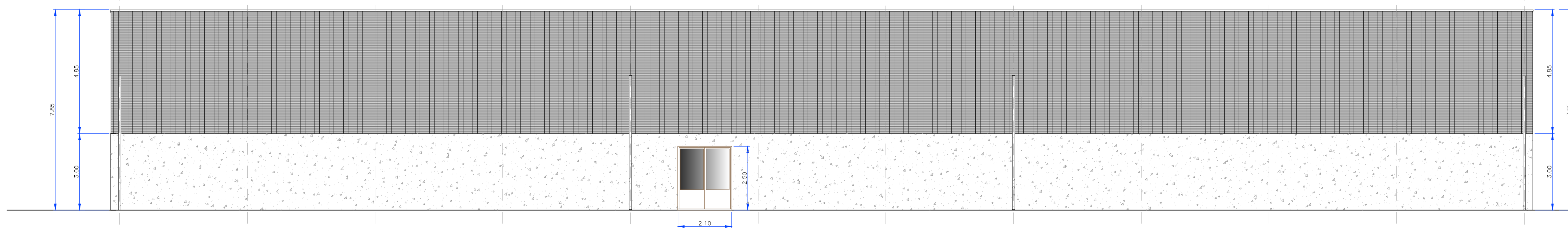
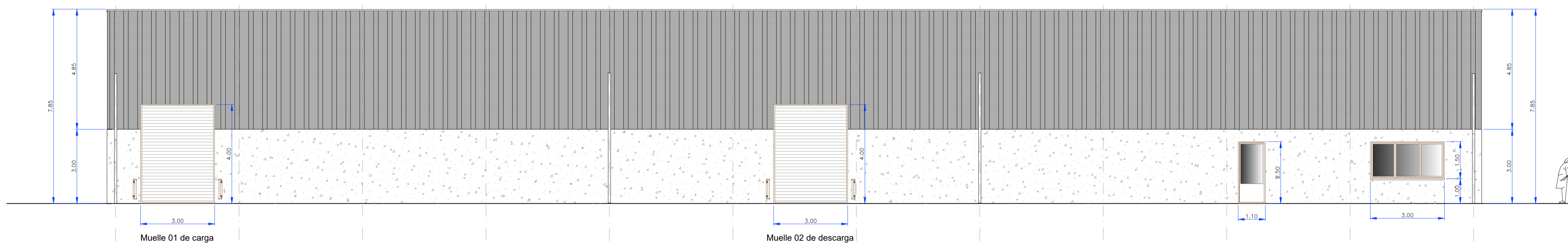
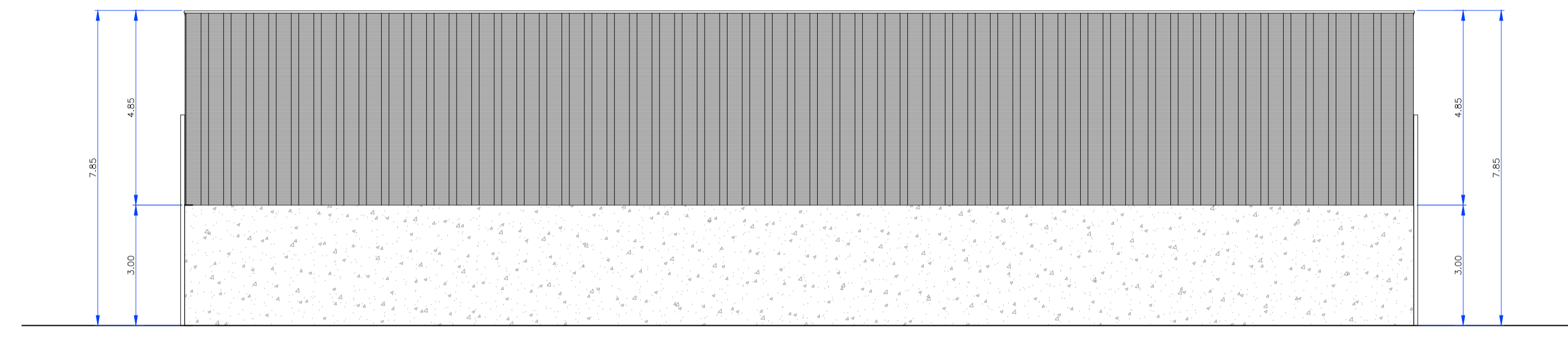
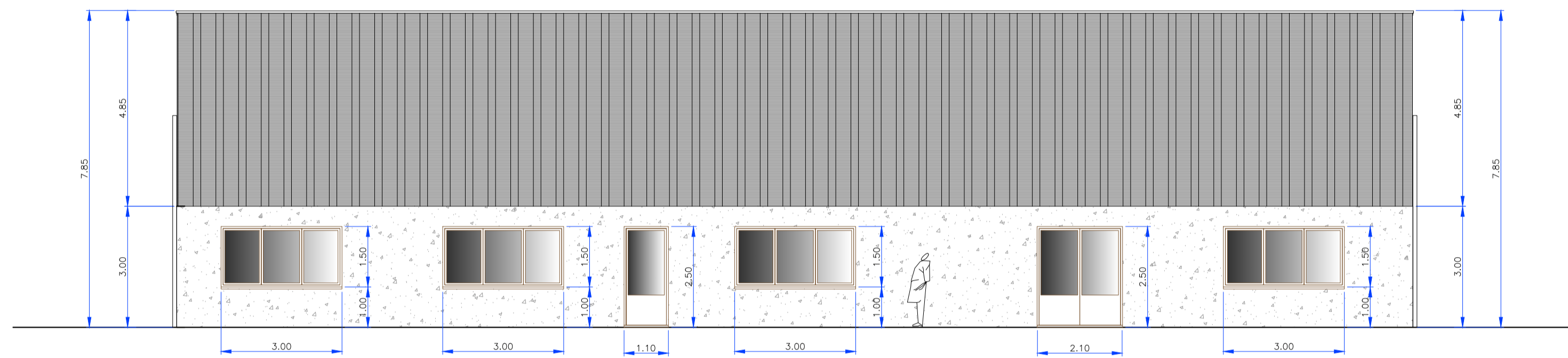
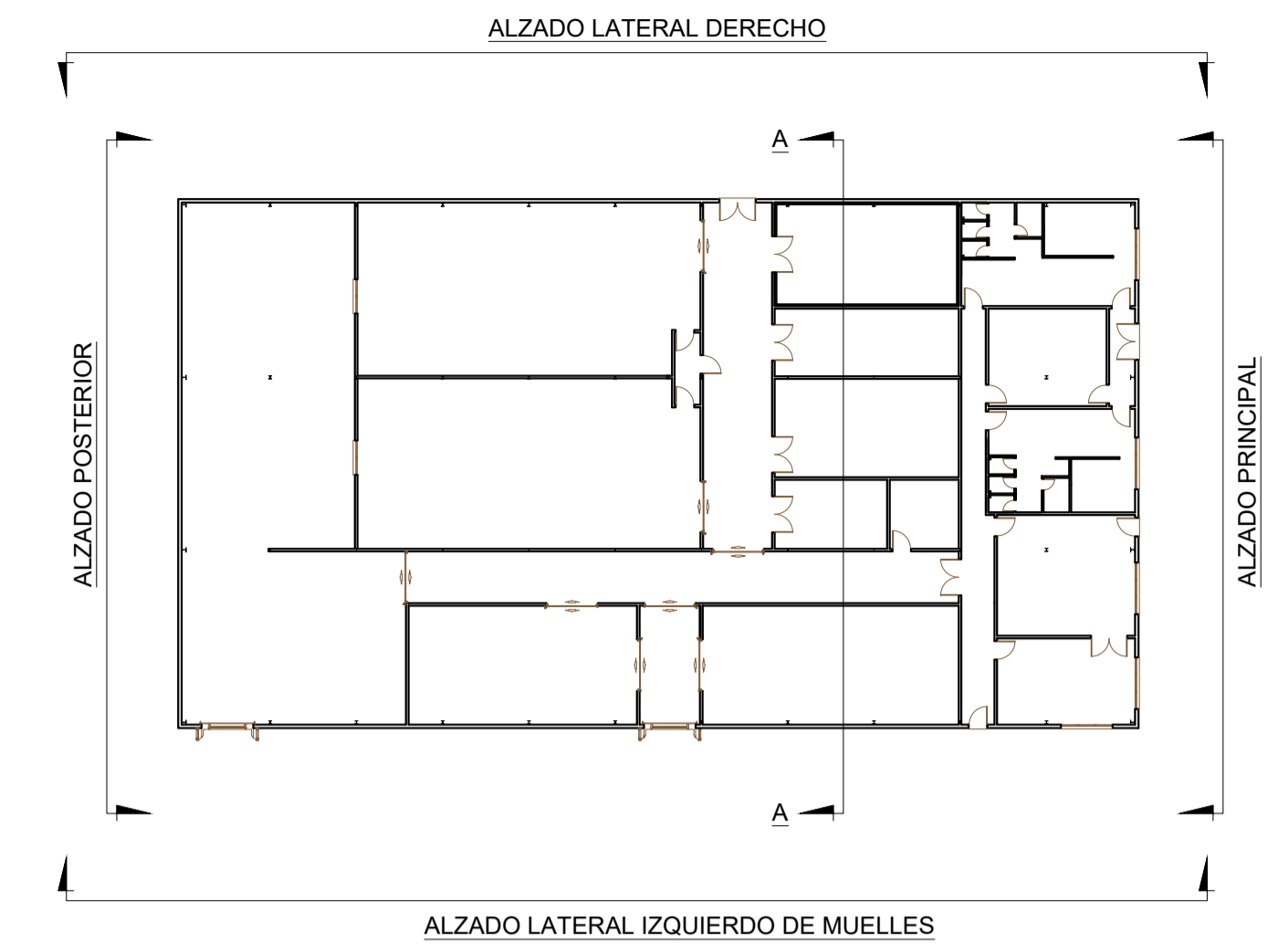
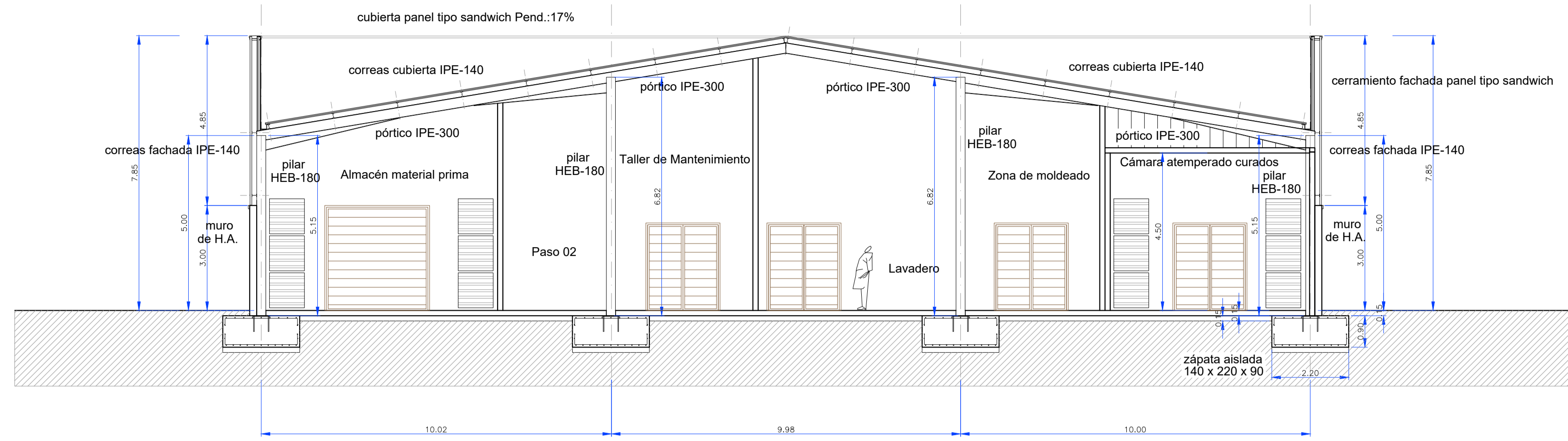
PLANTA DE CUBIERTAS  
escala 1/100

- \* CUBIERTA DE PANELES SANDWICH AISLANTES CON TAPAJUNTAS e=60mm. DE POLIURETANO INYECTADO EN FABRICA CON DENSIDAD DE 40kg/m<sup>3</sup> + RECUBRIMIENTO DE CHAPA DE ACERO GRECADA e=0.5mm. LA UNIÓN ENTRE PANELES POR JUNTA MACHIHEMBADA Y PROTEGIDA POR TAPAJUNTAS.
- \* CUBIERTA ATORNILLADA CON TORNILLOS AUTOTALDRANTES ZINCADOS DE 100mm. A CORREAS DE ESTRUCTURA
- \* CANALONES OCULTOS Y BAJANTES VISTAS EXTERIORES DE PVC
- \* PENDIENTE DE CUBIERTAS: 17%



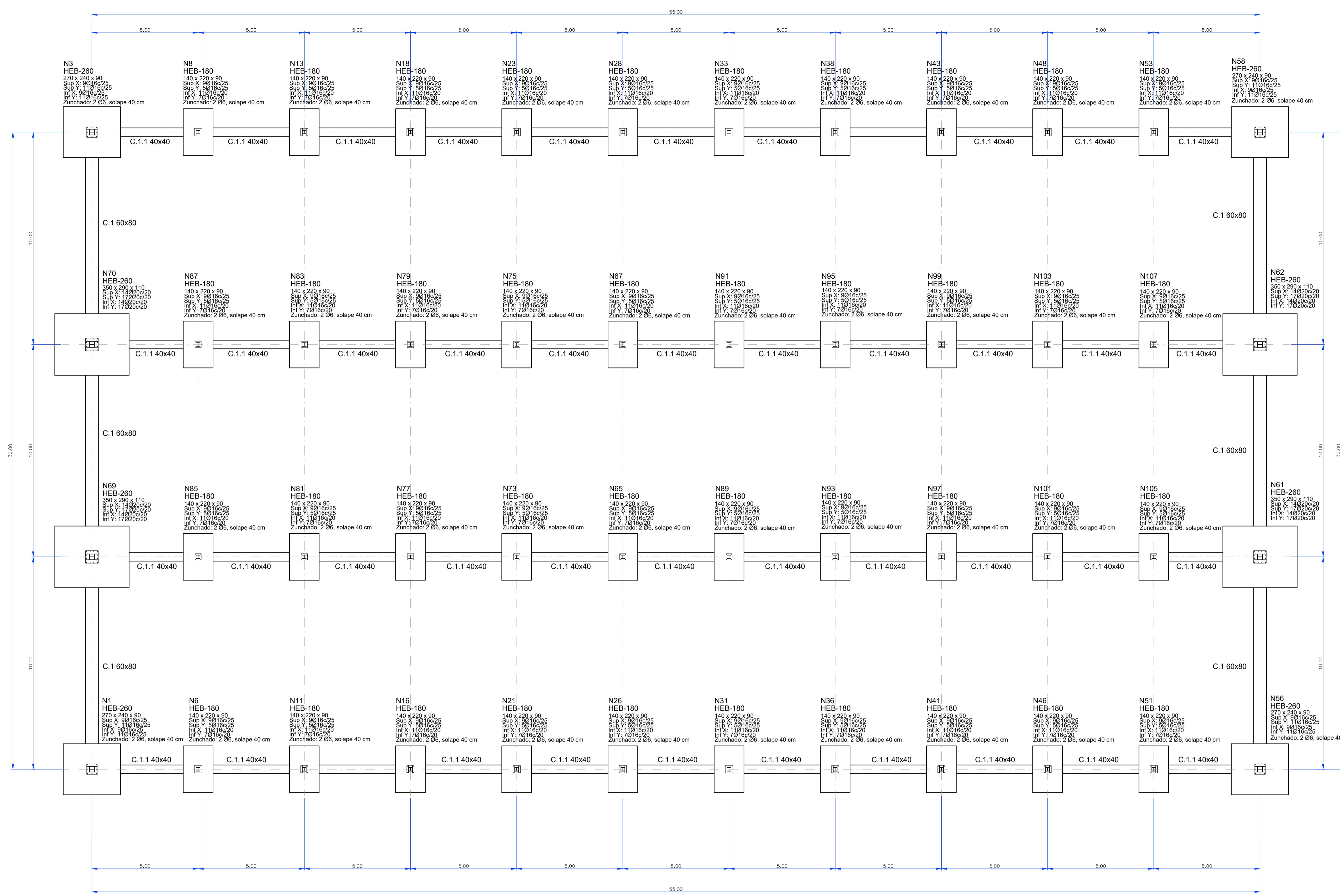
<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
PROMOTOR: <b>Jaime Ayuso Ortega</b>	ESCALA: 1/100	N° PLANO: <b>06/21</b>
PLANTA DE CUBIERTAS		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMN@: <b>Diego Ayuso Fuentes</b> FECHA: Julio - 2022
TÍTULO DEL PLANO		FIRMA: 





<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
PROMOTOR: Jaime Ayuso Ortega	ESCALA: 1/100	N° PLANO: 07/21
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		
ALUMNO/A: Diego Ayuso Fuentes		
FECHA: Julio - 2022		FIRMA: 
TÍTULO DEL PLANO		

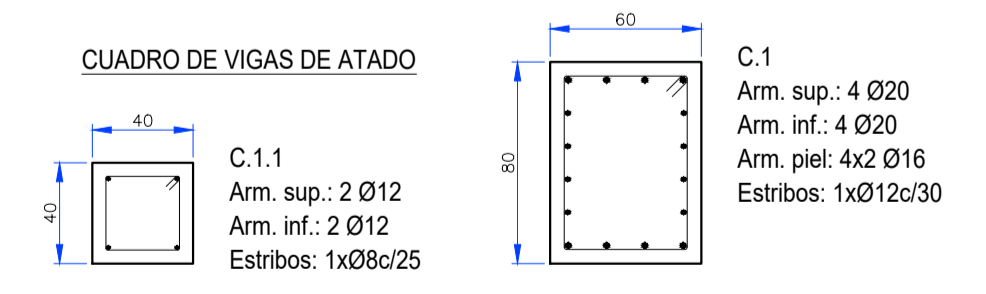




CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"					
HORMIGON					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia de cálculo	Recubrimiento mínimo
Cimentación	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm <sup>2</sup>	50 mm
	HL-15/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	10,00 N/mm <sup>2</sup>	30 mm
Solera	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm <sup>2</sup>	30 mm
ACERO ARMADURAS Y PERNOS					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Limite elástico $f_y$	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado con la marca AENOR
Cimentación	B - S 05	NORMAL	500 N/mm <sup>2</sup>	434,78 N/mm <sup>2</sup>	
EJECUCION					
TIPO DE ACCION	Nivel de control	Coeficiente parcial de seguridad: Estados Límite Últimos			
		Efecto favorable	Efecto desfavorable		
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.50$	$\gamma_G = 1.50$		
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_{G_s} = 1.00$	$\gamma_{G_s} = 1.60$		
Permanente	NORMAL	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.60$		
ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES					
TIPO DE	ÁRIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA $f_{ck}$ N/mm <sup>2</sup>	
HORMIGÓN	TIPO DE ÁRIDO TAMAÑO MÁXIMO EN mm.	DESIGNACIÓN	ASIENTOS CONO DE ABRASION UNE 7103	A LOS 7 DIAS	A LOS 28 DIAS
CIMENTACIÓN	RODADO	20	CEM I/32.5 N	3-5 PLÁSTICA	14
SOLERA	RODADO	20	CEM I/32.5 N	6-9 BLANDA	14
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: T = 0,30 N/mm <sup>2</sup>					

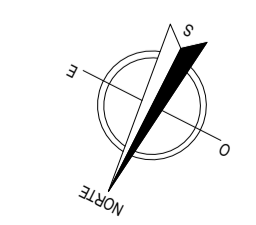
CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES  
 escala 1/100

SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25/B/20/IIa  $e=15$ cm.  
 LÁMINA IMPERMEABLE DE POLIETILENO 1mm.  
 ENCACHADO DE PIEDRA  $e=15$ cm.  
 Cota del plano de cimentación: -0,15 m



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N56 y N58	8Ø25 mm L=55 cm	500x500x20 (mm)
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51 y N53	4Ø16 mm L=45 cm	350x350x15 (mm)
N61, N62, N69 y N70	12Ø25 mm L=70 cm	600x600x30 (mm)
N65, N67, N73, N75, N77, N79, N81, N83, N85, N87, N89, N91, N93, N95, N97, N99, N101, N103, N105 y N107	4Ø14 mm L=35 cm	300x300x15 (mm)

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN							
Referencias	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y	Armado perimetral
N1, N3, N56 y N58	270x240	90	9Ø16c/25	11Ø16c/25	9Ø16c/25	11Ø16c/25	2 Ø6, solape 40 cm
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51, N53, N65, N67, N73, N75, N77, N79, N81, N83, N85, N87, N89, N91, N93, N95, N97, N99, N101, N103, N105 y N107	140x220	90	11Ø16c/20	7Ø16c/20	9Ø16c/25	5Ø16c/25	2 Ø6, solape 40 cm
N61, N62, N69 y N70	350x290	110	14Ø20c/20	17Ø20c/20	14Ø20c/20	17Ø20c/20	



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID  
 E.T.S DE INGENIERIAS AGRARIAS (PALENCIA)

PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega PROMOTOR

1/100 ESCALA

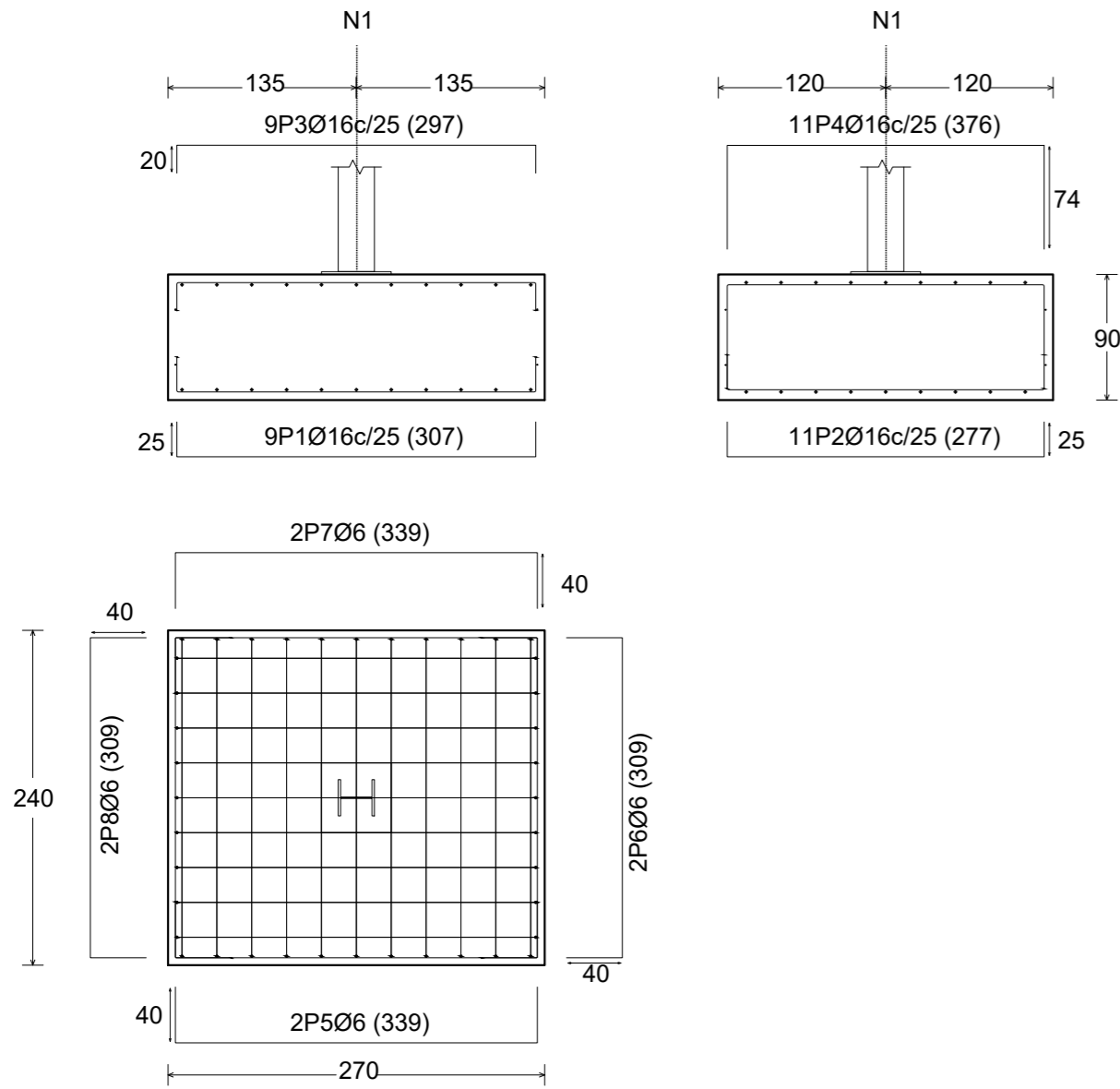
08/21 Nº PLANO

CIMENTACIÓN Y REPLANTEO DE PILARES TÍTULO DEL PLANO

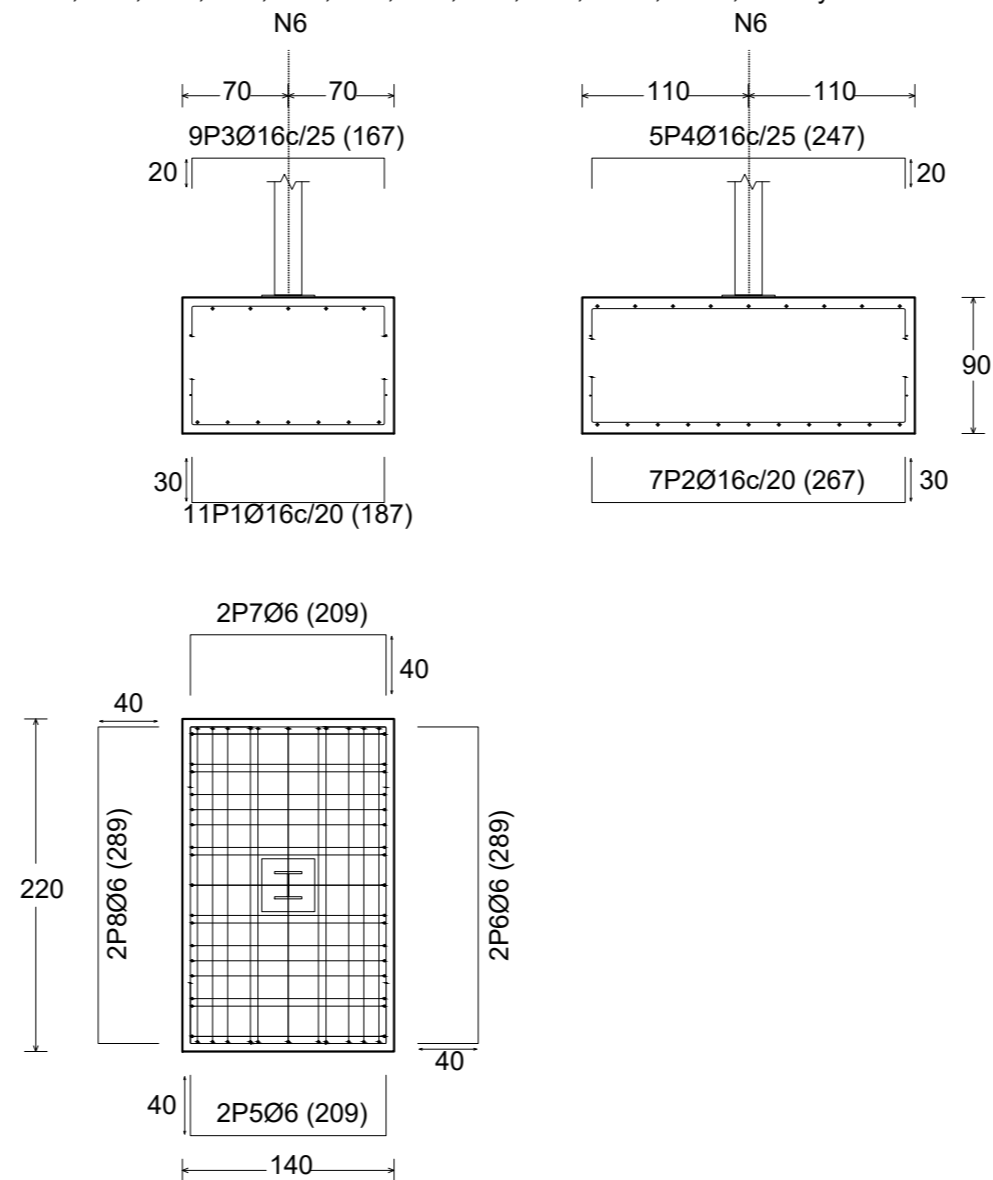
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS  
 ALUMNO/A: Diego Ayuso Fuentes  
 FECHA: Julio - 2022

FIRMA

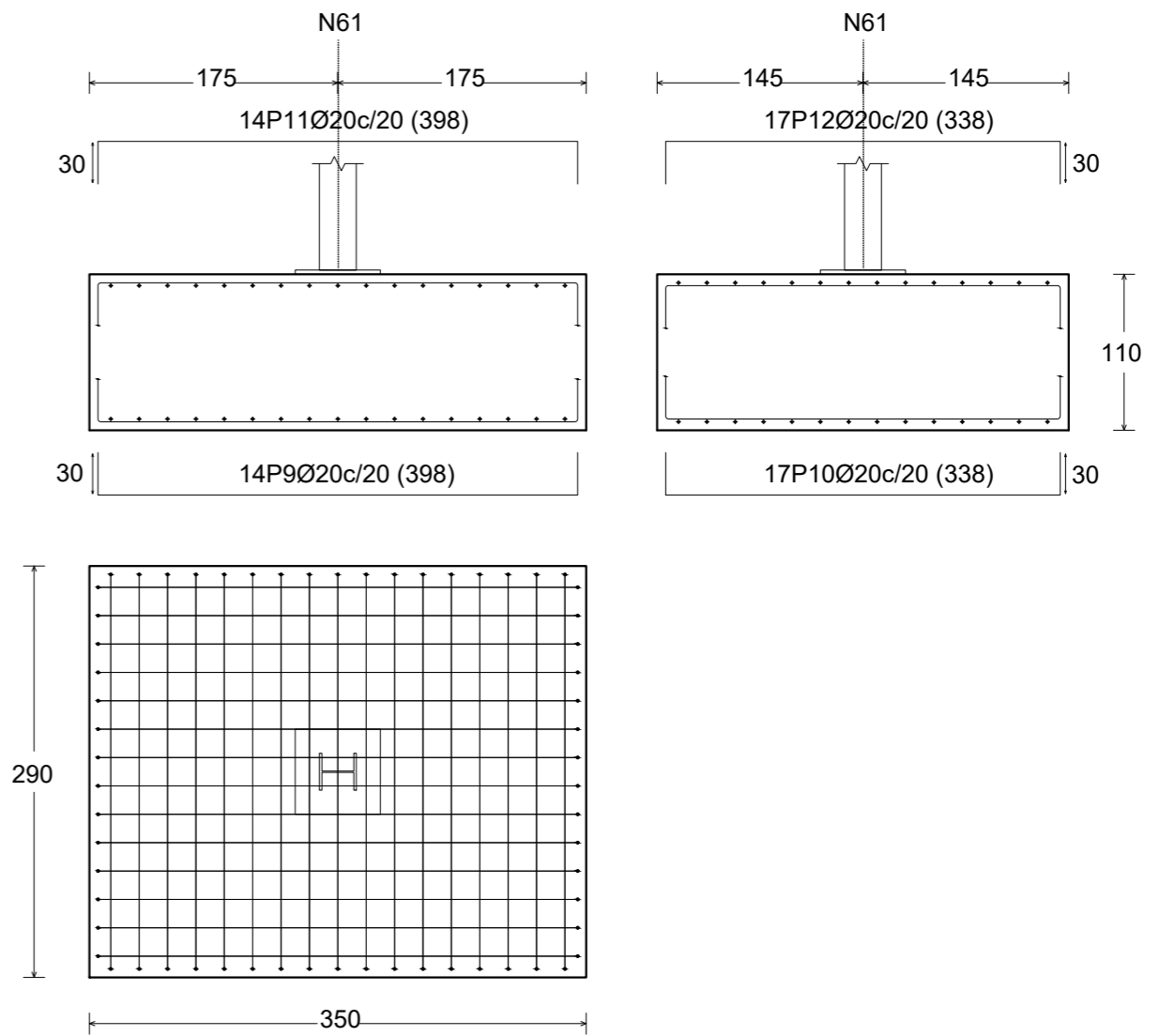
ZAPATAS DE CIMENTACIÓN  
N1, N3, N56 y N58



ZAPATAS DE CIMENTACIÓN  
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38,  
N41, N43, N46, N48, N51, N53, N65, N67, N73, N75, N77, N79, N81,  
N83, N85, N87, N89, N91, N93, N95, N97, N99, N101, N103, N105 y N107

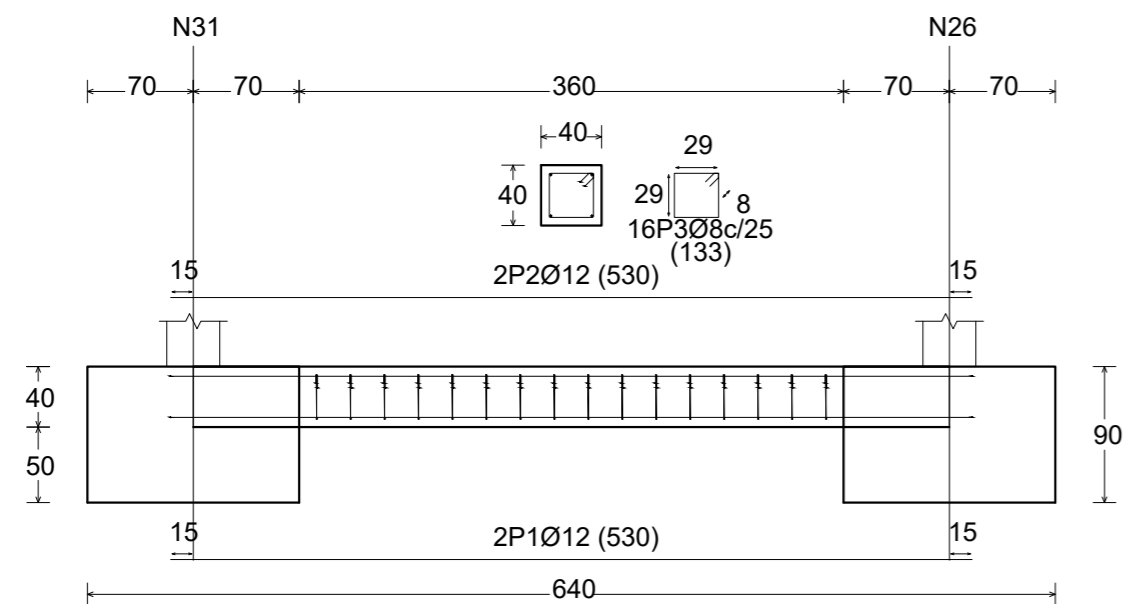
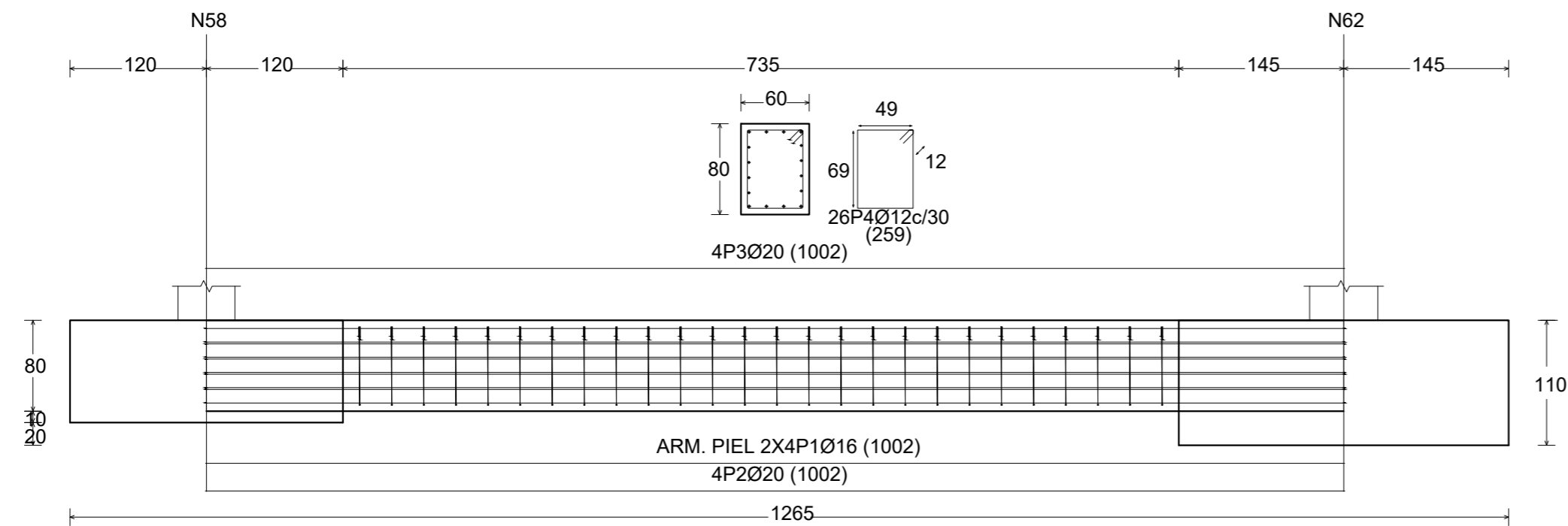


ZAPATAS DE CIMENTACIÓN  
N61, N62, N69 y N70



VIGAS DE ATADO

C [N58-N62], C [N62-N61], C [N61-N56], C [N3-N70], C [N70-N69] y C [N69-N1]



VIGAS DE ATADO

C.1.1 [N31-N26], C.1.1 [N6-N1], C.1.1 [N107-N103], C.1.1 [N41-N36],  
C.1.1 [N8-N3], C.1.1 [N95-N91], C.1.1 [N33-N28], C.1.1 [N107-N62],  
C.1.1 [N11-N6], C.1.1 [N48-N43], C.1.1 [N77-N73], C.1.1 [N79-N75],  
C.1.1 [N87-N70], C.1.1 [N13-N8], C.1.1 [N51-N46], C.1.1 [N99-N95],  
C.1.1 [N105-N101], C.1.1 [N23-N18], C.1.1 [N85-N69], C.1.1 [N16-N11],  
C.1.1 [N53-N48], C.1.1 [N105-N61], C.1.1 [N21-N16], C.1.1 [N81-N77],  
C.1.1 [N38-N33], C.1.1 [N56-N51], C.1.1 [N18-N13], C.1.1 [N91-N67],  
C.1.1 [N103-N99], C.1.1 [N89-N65], C.1.1 [N28-N23], C.1.1 [N87-N83],  
C.1.1 [N73-N65], C.1.1 [N58-N53], C.1.1 [N46-N41], C.1.1 [N26-N21],  
C.1.1 [N75-N67], C.1.1 [N83-N79], C.1.1 [N101-N97], C.1.1 [N97-N93],  
C.1.1 [N43-N38], C.1.1 [N36-N31], C.1.1 [N85-N81] y C.1.1 [N93-N89]

DETALLES DE CIMENTACIÓN

escala 1/50



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO  
EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega

PROMOTOR

1/50

ESCALA

09/21

Nº PLANO

DETALLES DE CIMENTACIÓN 01

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS  
AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

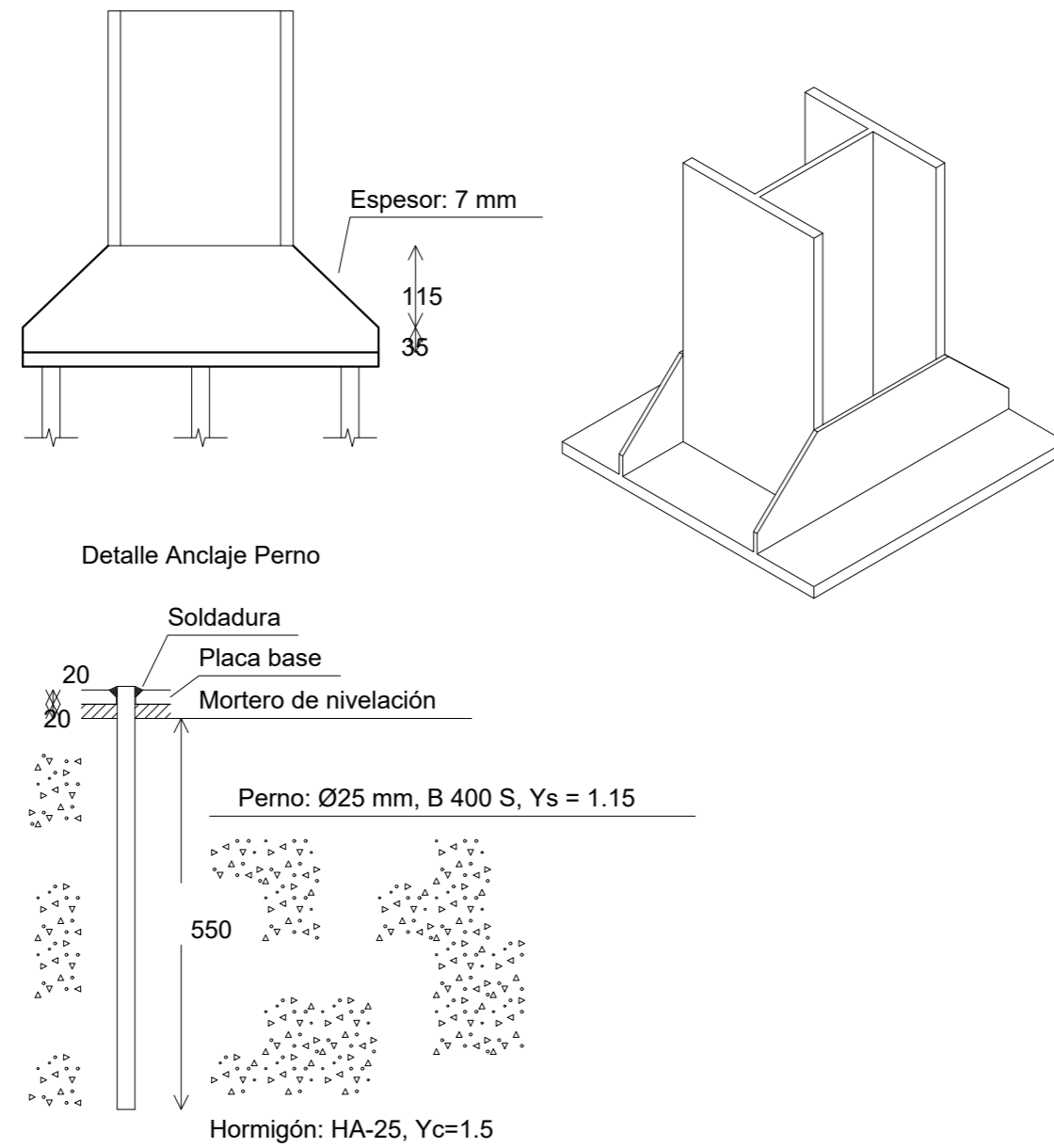
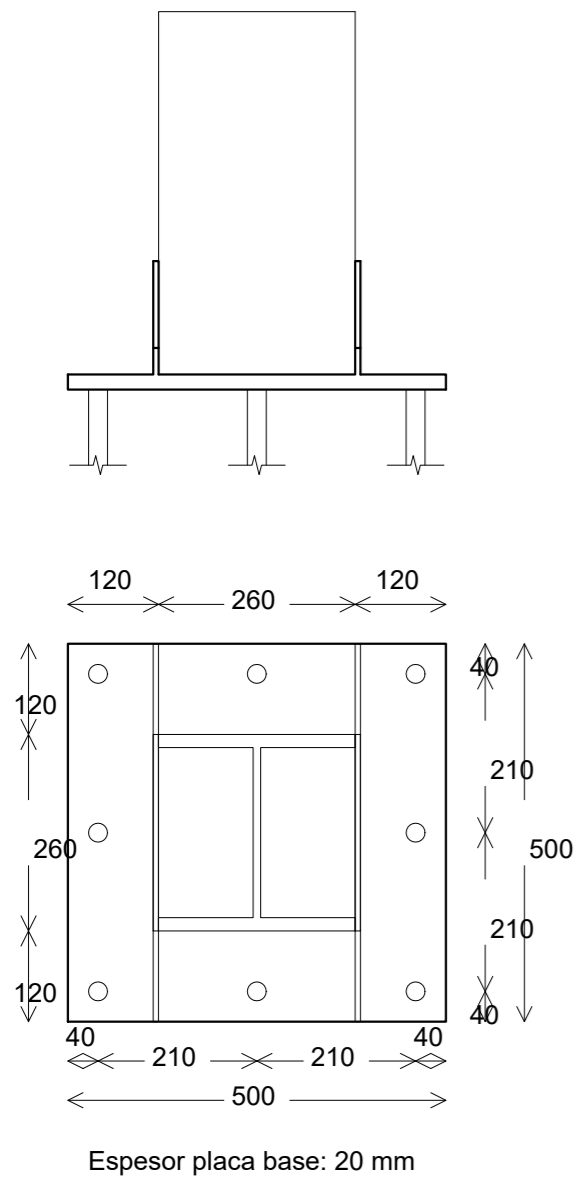
ALUMNO/A:  
Diego Ayuso Fuentes

FECHA: Julio - 2022

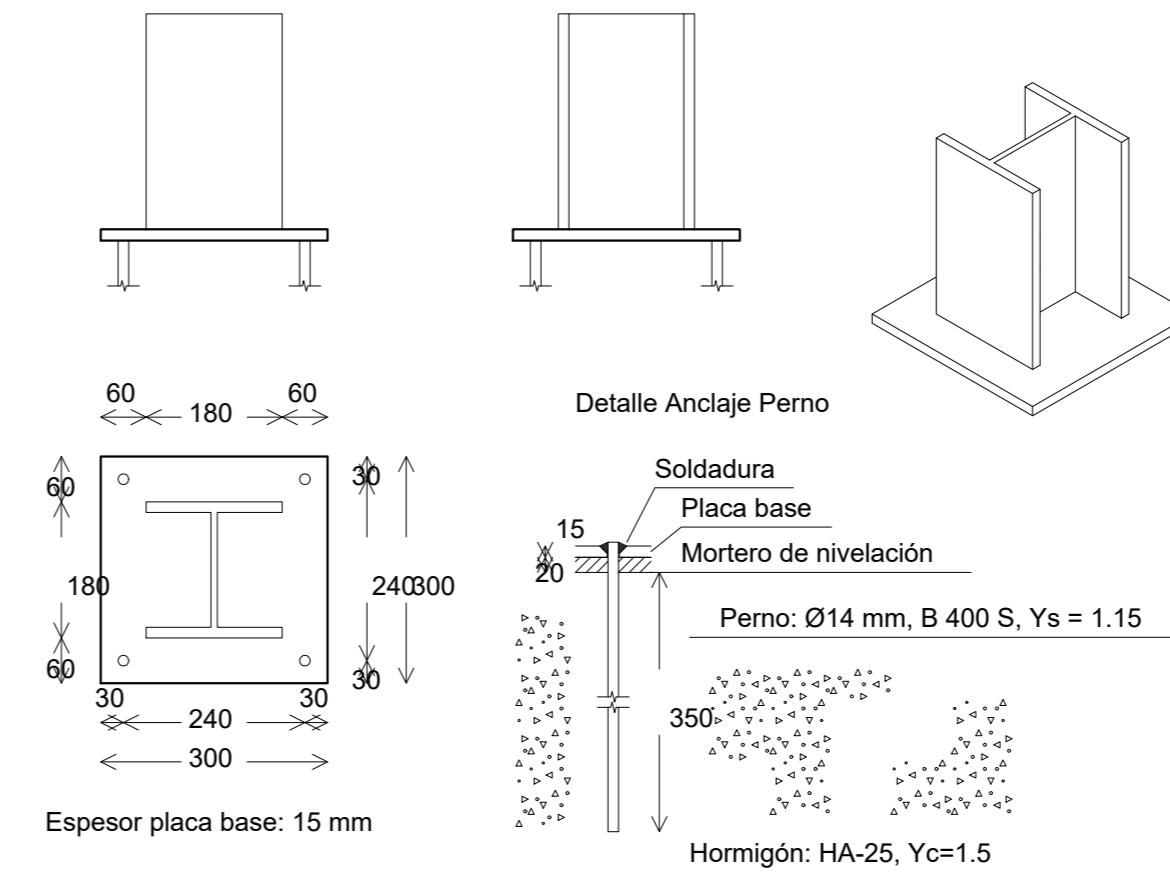
AF

FIRMA

Dimensiones Placa = 500x500x20 mm ( S275 )  
 Pernos = 8Ø25 mm, B 400 S, Ys = 1.15  
 Ref. pilares : N1=N3=N56=N58

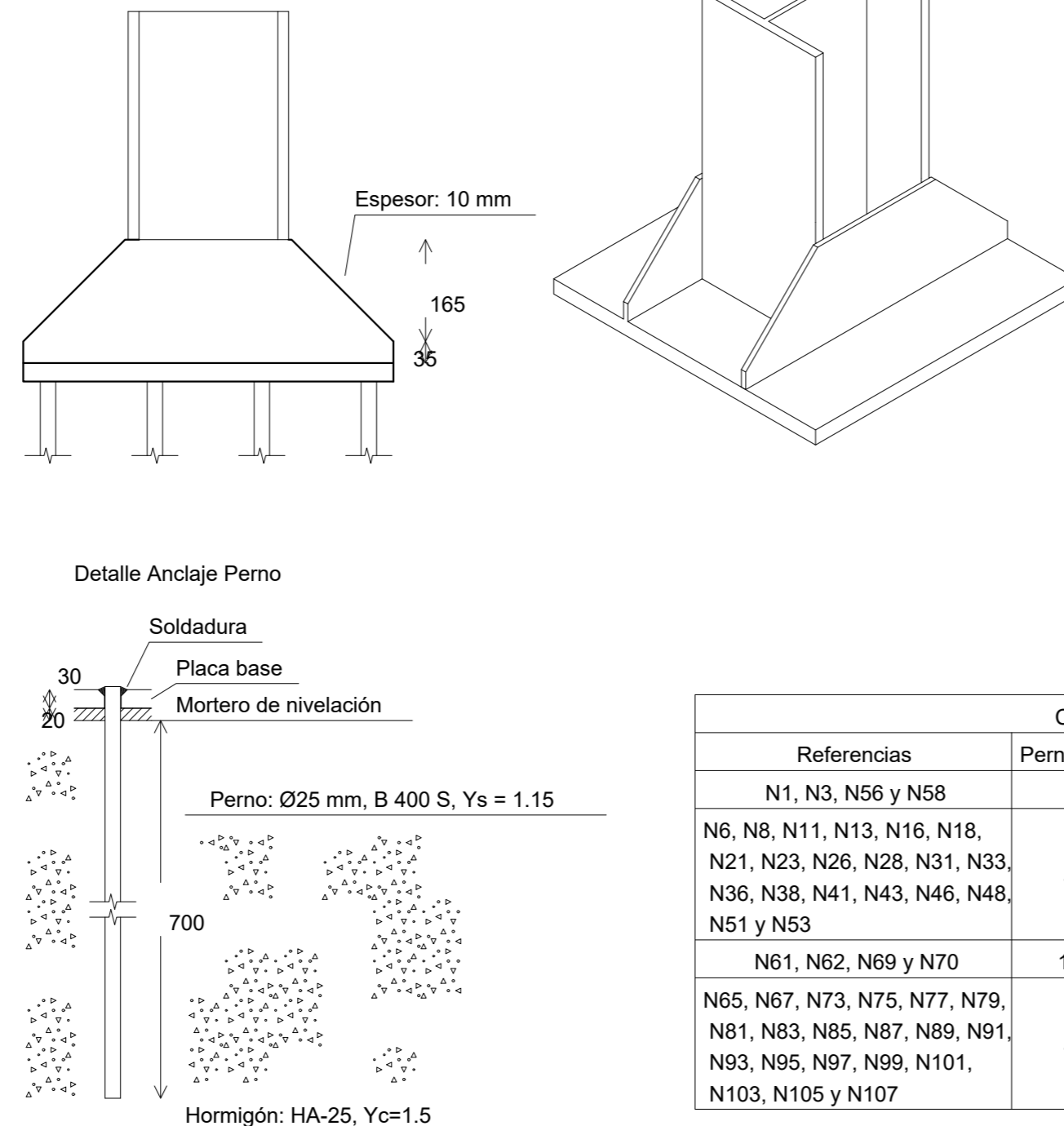
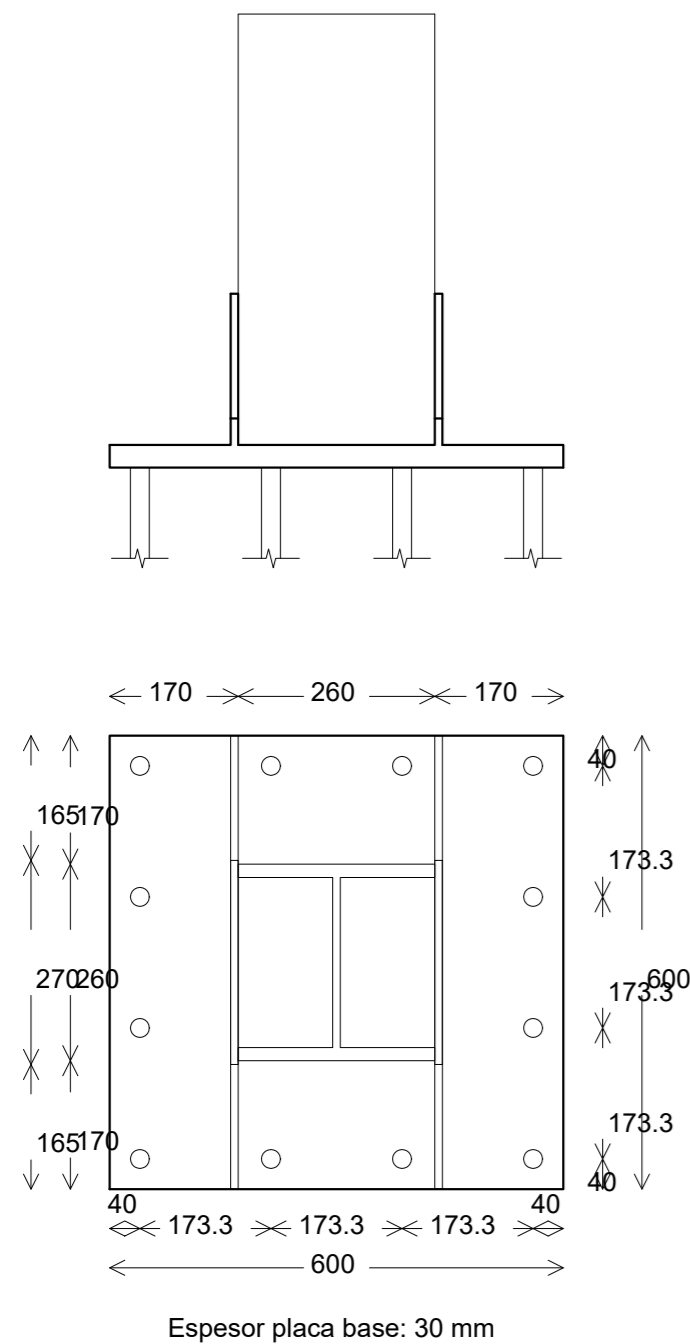


Dimensiones Placa = 300x300x15 mm ( S275 )  
 Pernos = 4Ø14 mm, B 400 S, Ys = 1.15  
 Ref. pilares : N65=N67=N73=N75=N77=N79=N81=N83=N85=N87=N89=N91=N93  
 N95=N97=N99=N101=N103=N105=N107



Dimensiones Placa = 600x600x30 mm ( S275 )  
 Pernos = 12Ø25 mm, B 400 S, Ys = 1.15  
 Ref. pilares : N61=N62=N69=N70

Dimensiones Placa = 600x600x30 mm ( S275 )  
 Pernos = 12Ø25 mm, B 400 S, Ys = 1.15  
 Ref. pilares : N61=N62=N69=N70



Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N56 y N58	8Ø25 mm L=55 cm	500x500x20 (mm)
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38, N41, N43, N46, N48, N51 y N53	4Ø16 mm L=45 cm	350x350x15 (mm)
N61, N62, N69 y N70	12Ø25 mm L=70 cm	600x600x30 (mm)
N65, N67, N73, N75, N77, N79, N81, N83, N85, N87, N89, N91, N93, N95, N97, N99, N101, N103, N105 y N107	4Ø14 mm L=35 cm	300x300x15 (mm)

DETALLES DE CIMENTACIÓN  
 escala 1/10  
 Norma de acero laminado: CTE DB-SE A  
 Acero laminado: S275

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

PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO  
 EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega PROMOTOR

1/10 ESCALA

10/21 Nº PLANO

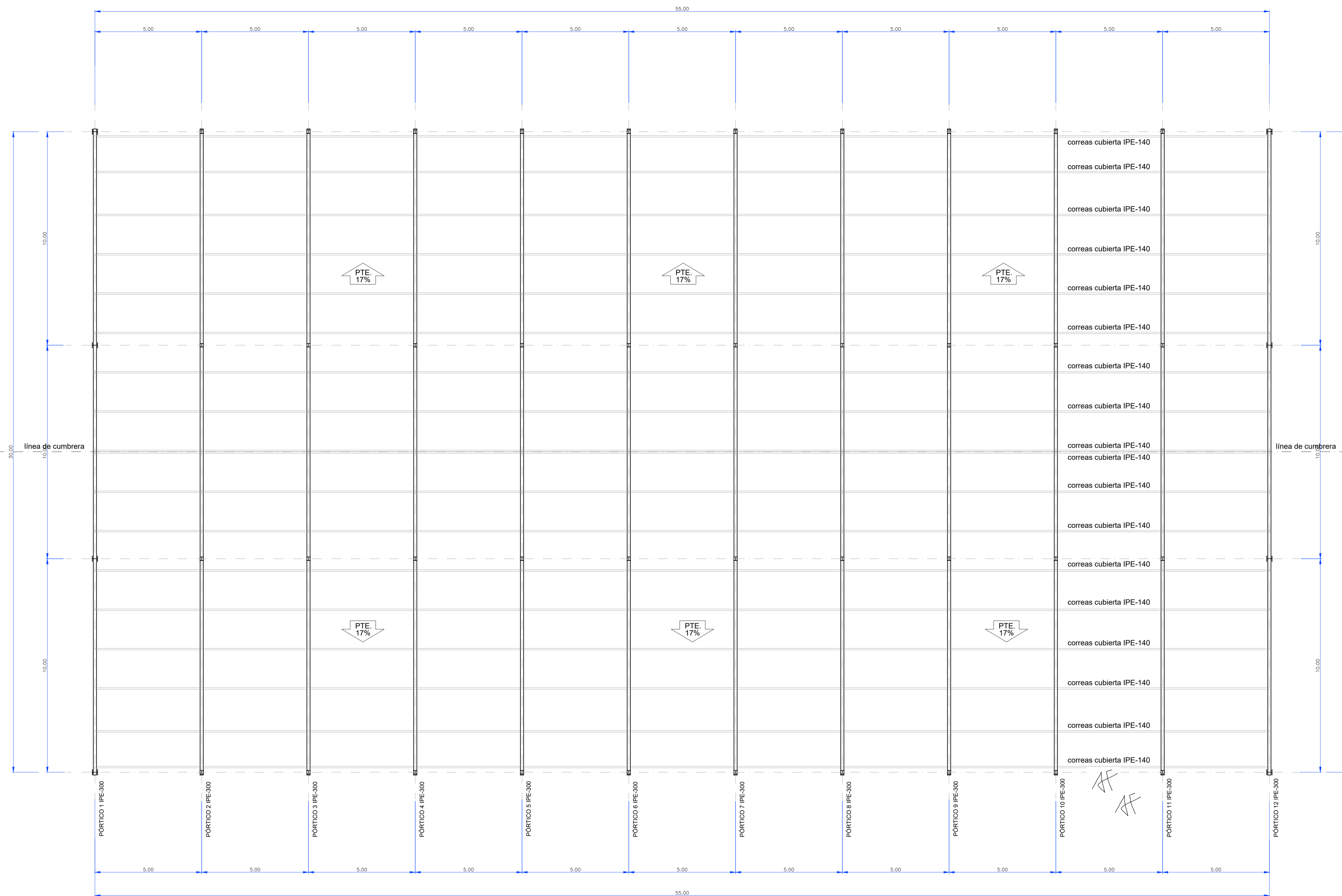
DETALLES DE CIMENTACIÓN 02 TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
 GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS  
 AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:  
 Diego Ayuso Fuentes

FECHA: Julio - 2022

FIRMA



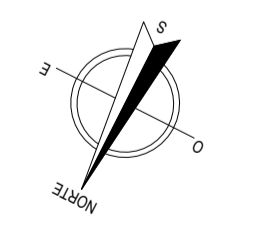
CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"					
<b>HORMIGON</b>					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad	Resistencia de cálculo	Recubrimiento mínimo
Cimentación	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm <sup>2</sup>	50 mm
	HL-15/P/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	10,00 N/mm <sup>2</sup>	30 mm
Solera	HA-25/B/20/IIa	NORMAL	$\gamma_c = 1.50$	16,66 N/mm <sup>2</sup>	30 mm
<b>ACERO ARMADURAS Y PERNOS</b>					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Límite elástico $f_y$	Resistencia de cálculo	El acero debe ser garantizado con la marca AENOR
Cimentación	B - 500 S	NORMAL	500 N/mm <sup>2</sup>	434,78 N/mm <sup>2</sup>	
<b>EJECUCION</b>					
TIPO DE ACCION	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad: Estados Límite Últimos			
		Efecto favorable	Efecto desfavorable		
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 1.50$	$\gamma_G = 1.50$		
Permanente de valor no cte.	NORMAL	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.60$		
Permanente	NORMAL	$\gamma_G = 0.00$	$\gamma_G = 1.60$		
<b>ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES</b>					
TIPO DE	ÁRIDO A EMPLEAR	CEMENTO	CONSISTENCIA	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA ESPECIFICADA $f_{ck}$ N/mm <sup>2</sup>	
HORMIGÓN	TIPO DE ÁRIDO TAMAÑO MÁXIMO EN mm.	DESIGNACIÓN	ASIENTOS CONO DE ABRAMS UNE 7103	A LOS 7 DIAS	A LOS 28 DIAS
CIMENTACIÓN	RODADO	20	CEM I / 32,5 N	3-5 PLÁSTICA	14
SOLERA	RODADO	20	CEM I / 32,5 N	6-9 BLANDA	14
TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO: $T = 0,30$ N/mm <sup>2</sup>					

**ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0**  
LÍMITE ELÁSTICO:  $f_y = 275,00$  N/mm<sup>2</sup>

- Separación entre pórticos (m): 5.00
- Correas en cubiertas
- Tipo de Acero: S275
- Tipo de perfil: IPE 140
- Separación: 2.00 m.
- Número de correas: 18
- Peso lineal: 231.73 kg/m
- Correas en laterales
- Tipo de Acero: S275
- Tipo de perfil: IPE 140
- Separación: 1.87 m.
- Número de correas: 4
- Peso lineal: 51.50 kg/m

**ESTRUCTURA DE CUBIERTA**  
escala 1/100

SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO HA-25/B/20/IIa e=15cm.  
LÁMINA IMPERMEABLE DE POLIETILENO 1mm.  
ENGACHADO DE PIEDRA e=15cm.  
Cota del plano de cimentación: -0,15 m





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

PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO  
EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO



Jaime Ayuso Ortega

PROMOTOR

1/100

ESCALA

11/21

Nº PLANO

TITULACIÓN:  
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS  
AGROPARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNA:  
Diego Ayuso Fuentes

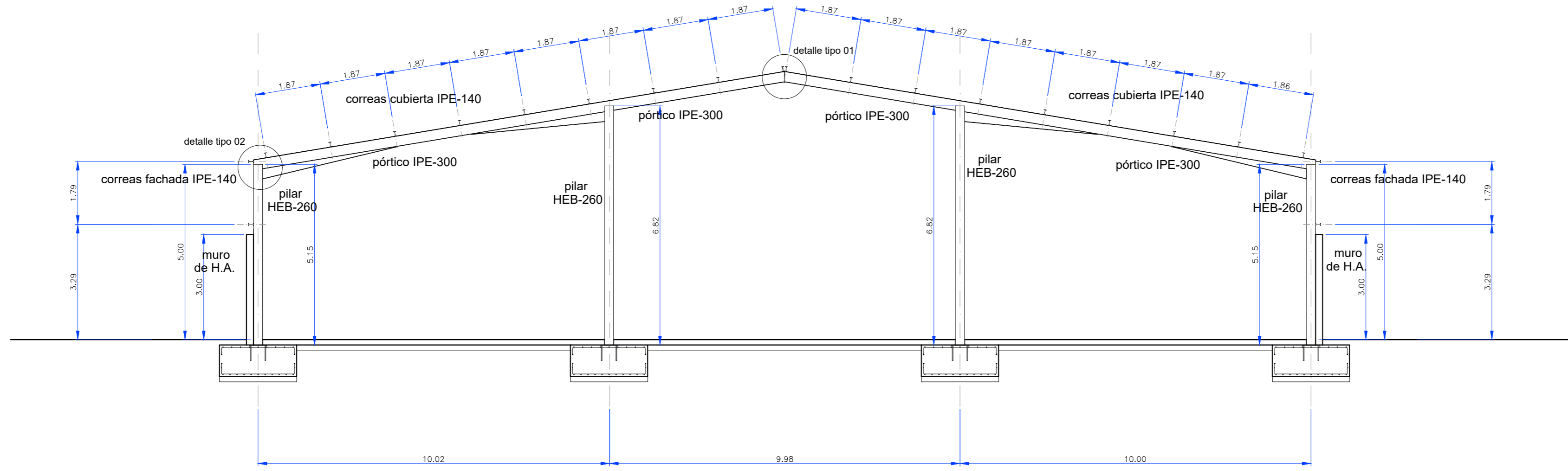
FECHA: Julio - 2022

ESTRUCTURA DE CUBIERTA

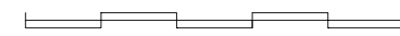
TÍTULO DEL PLANO

FIRMA

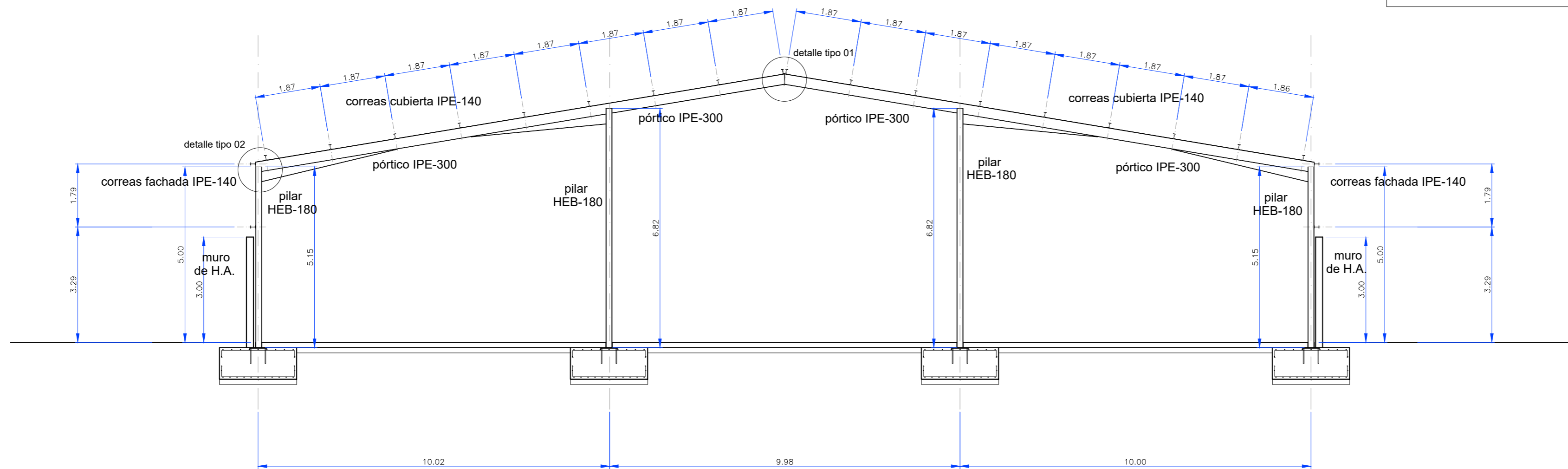




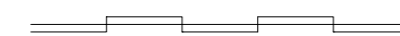
PÓRTICO 1 Y 12  
escala 1/100



ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0  
LIMITE ELASTICO:  $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$



PÓRTICO 2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 Y 12  
escala 1/100



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO  
EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega

PROMOTOR

1/100

ESCALA

12/21

Nº PLANO

PÓRTICOS DE ESTRUCTURA

TÍTULO DEL PLANO

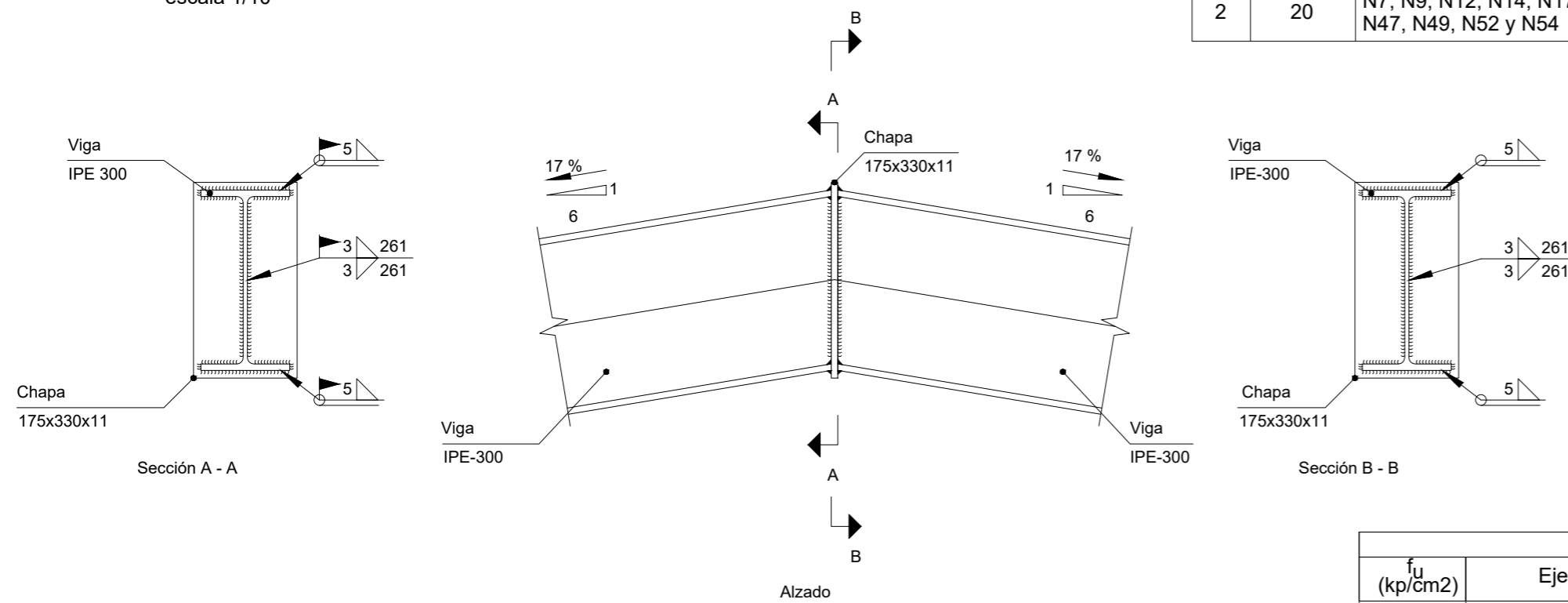
TITULACIÓN:  
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS  
AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:  
Diego Ayuso Fuentes

FECHA: Julio - 2022

FIRMA

**DETALLE UNIÓN TIPO 01**  
escala 1/10



**ACERO LAMINADO ESTRUCTURAL: S-275 J0**  
LIMITE ELASTICO:  $f_{yk} = 275,00 \text{ N/mm}^2$

Relación de uniones		
Tipo	Cantidad	Nudos
1	12	N5, N10, N15, N20, N25, N30, N35, N40, N45, N50, N55 y N60
2	20	N7, N9, N12, N14, N17, N19, N22, N24, N27, N29, N32, N34, N37, N39, N42, N44, N47, N49, N52 y N54

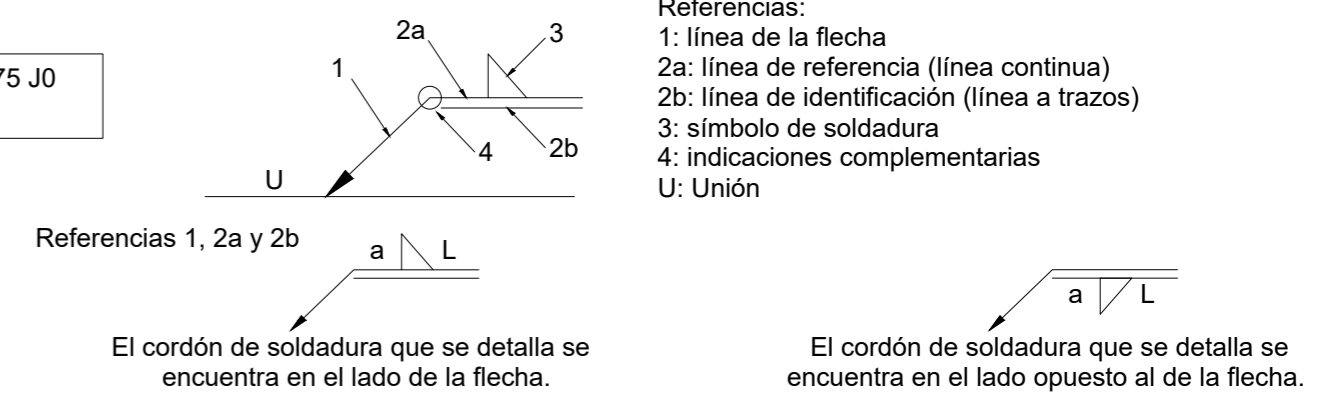
Soldaduras				
$f_u$ (kp/cm <sup>2</sup> )	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4383.3	En taller	En ángulo	3	6258
			4	30095
			5	198477
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	3000
			3	27106
			5	24635

**REFERENCIAS Y SIMBOLOGÍA**

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

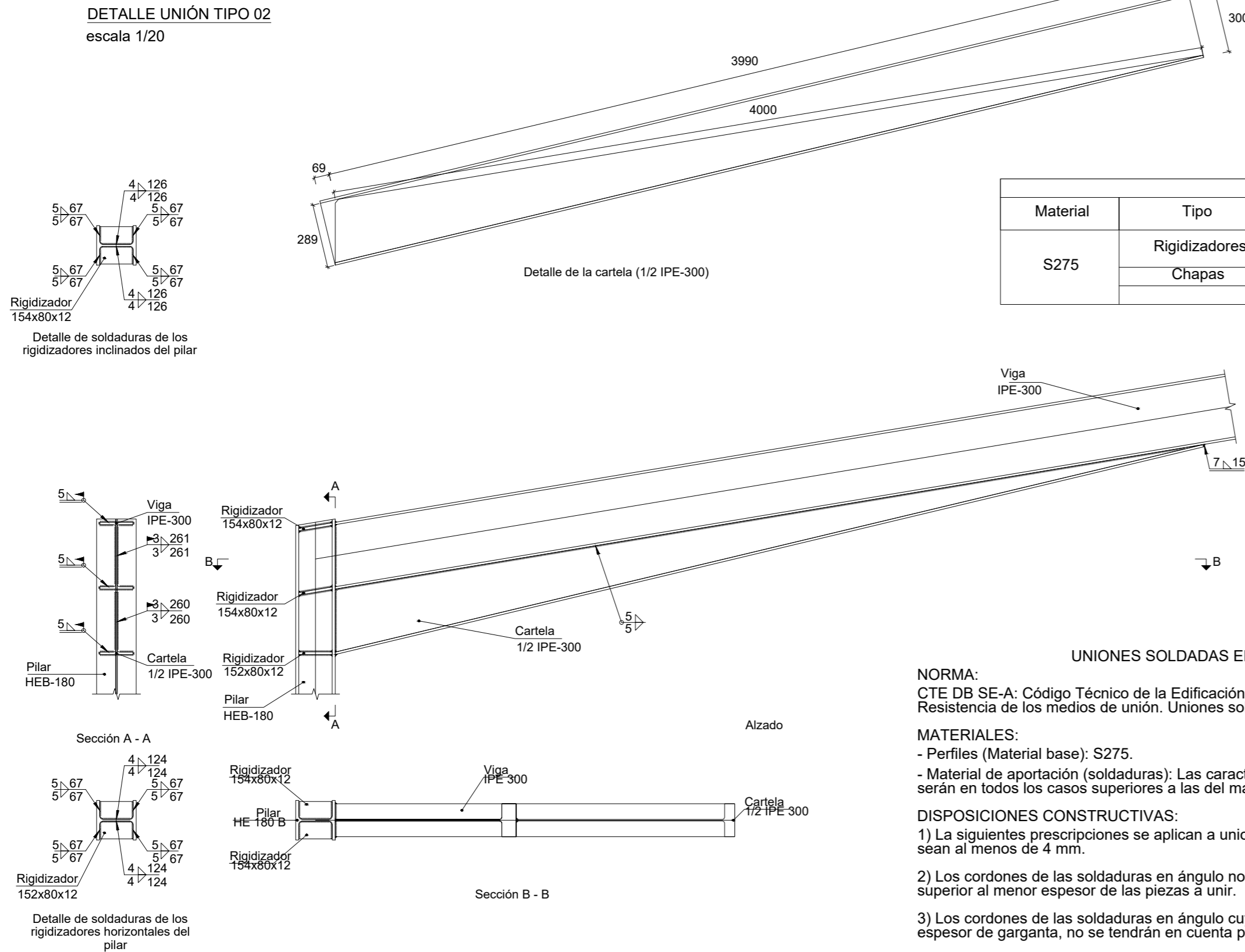
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

**MÉTODO DE REPRESENTACIÓN DE SOLDADURAS**



Referencia	Designación	Ilustración	Símbolo
1	Soldadura en ángulo		
2	Soldadura a tope en 'V' simple (con chafán)		
3	Soldadura a tope en bisel simple		
4	Soldadura a tope en bisel doble		
5	Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		

**DETALLE UNIÓN TIPO 02**  
escala 1/20



Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	80	154x80x12	93.77
		40	152x80x12	46.25
	Chapas	12	175x330x11	59.84
Total				199.86

Referencia	Representación	Descripción
1		Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
2		Soldadura realizada en taller
3		Soldadura realizada en el lugar de montaje

- 5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
- Si se cumple que  $\theta > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que  $\theta < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

**COMPROBACIONES:**

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:  
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:  
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:  
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

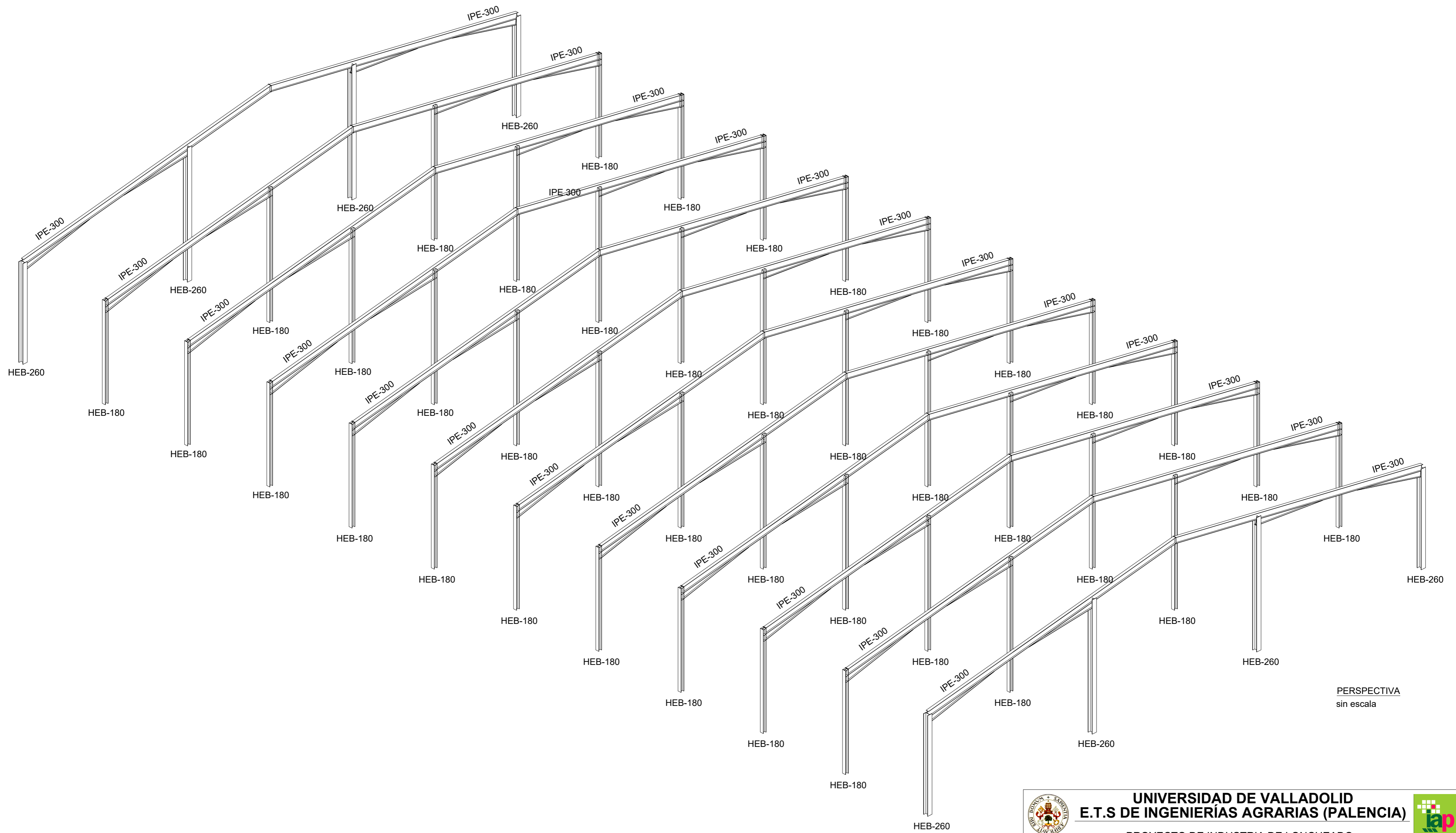
**UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA**

**NORMA:**  
CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

**MATERIALES:**  
- Perfiles (Material base): S275.  
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

- DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:**
- 1) La siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
  - 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
  - 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
  - 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO			
Jaime Ayuso Ortega PROMOTOR		1/20 ESCALA	13/21 N° PLANO
DETALLES DE UNIONES DE ESTRUCTURA			
TÍTULO DEL PLANO			
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO/A: Diego Ayuso Fuentes		FECHA: Julio - 2022 FIRMA	



PERSPECTIVA  
sin escala



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO  
EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega

PROMOTOR

S/E

ESCALA

14/21

Nº PLANO

PERSPECTIVA DE ESTRUCTURA

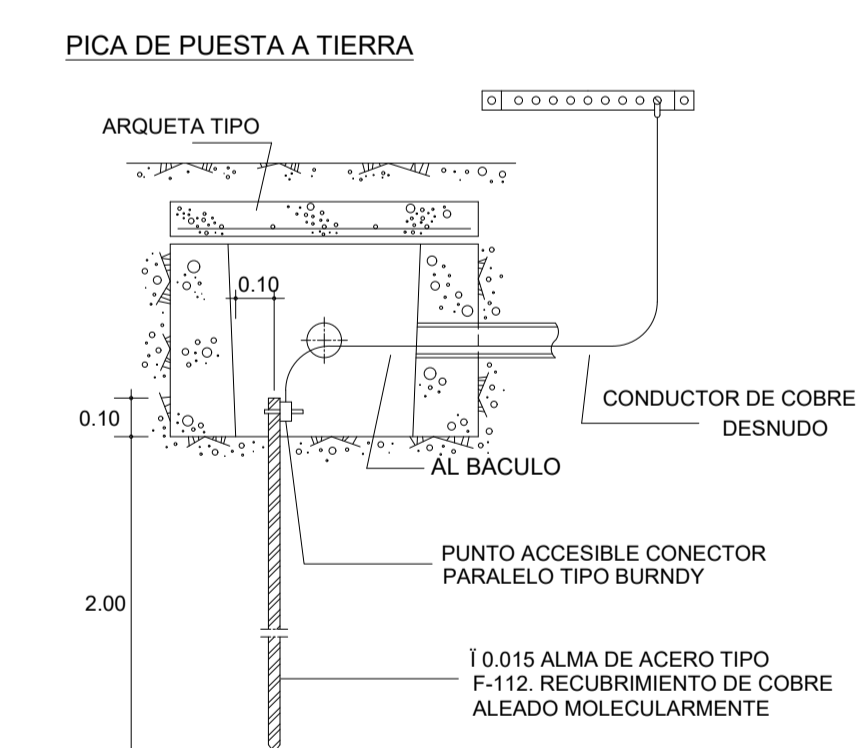
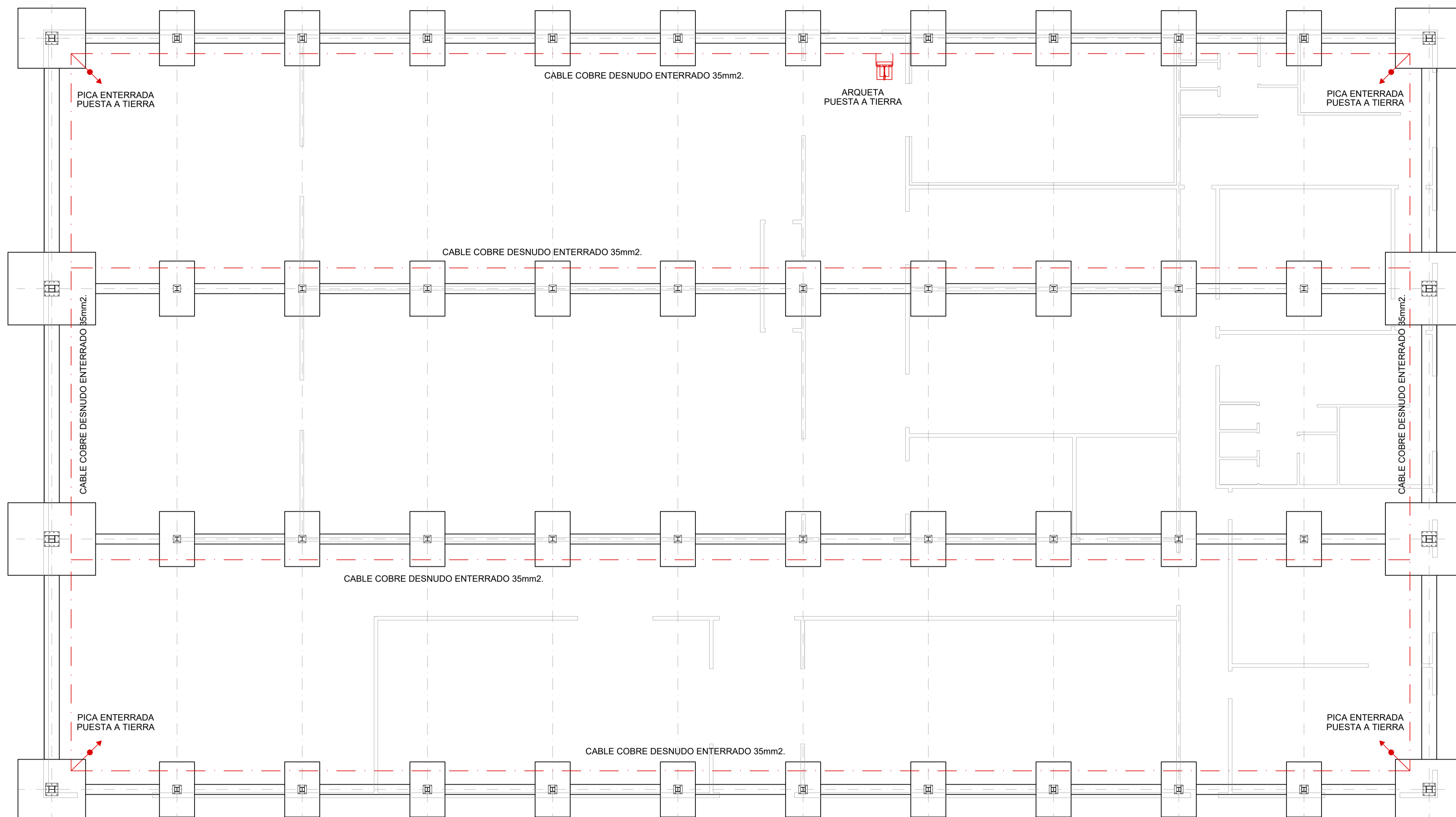
TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS  
AGRARIAS Y ALIMENTARIAS




ALUMNO/A:  
Diego Ayuso Fuentes

FECHA: Julio - 2022

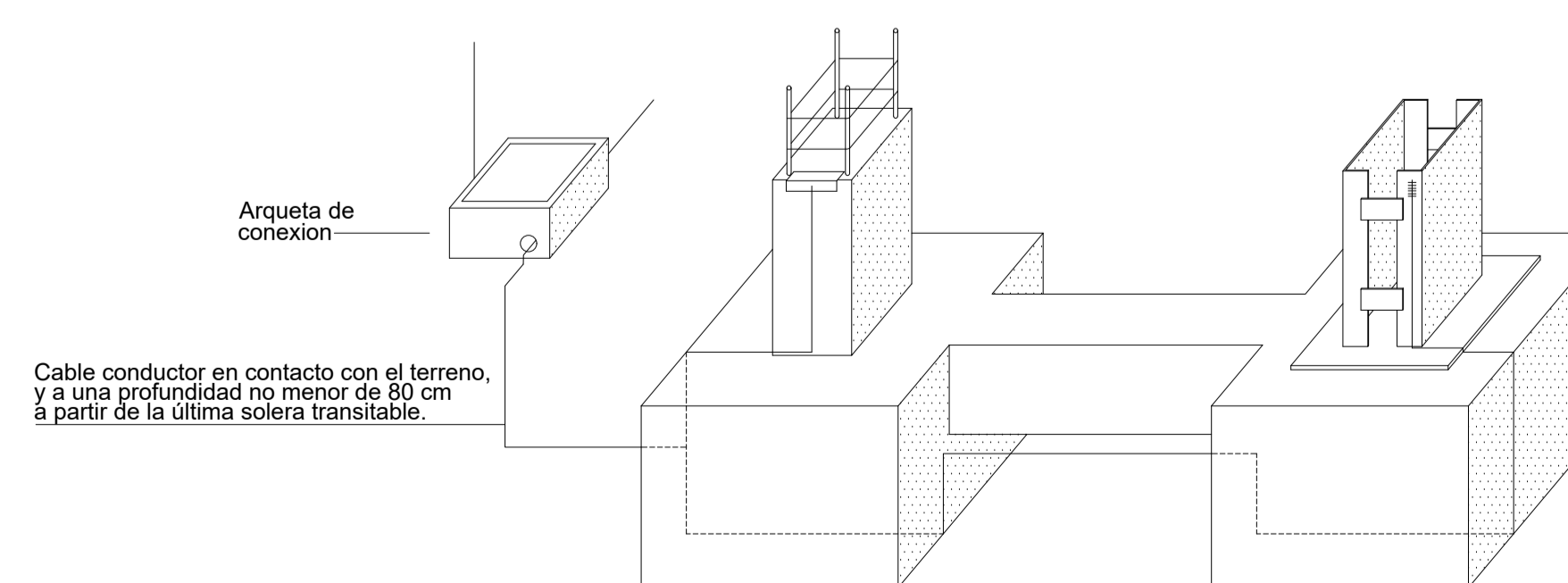
FIRMA



PUESTA A TIERRA ENTERRADA  
escala 1/100

- LEYENDA TOMA DE TIERRA
-  LINEA ENTERRADA DE TIERRA, CABLE COBRE DESNUDO 35mm2.
  -  ARQUETA DE PUESTA A TIERRA 60 x 500 x 3
  -  PICA DE 2m. COBRE PUESTA A TIERRA

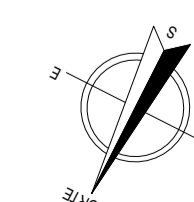
CONDUCCIÓN ENTERRADA



Cable conductor en contacto con el terreno, y a una profundidad no menor de 80 cm a partir de la última solera transitable.

Esquema de conexión con los soportes

Las estructuras metálicas y armaduras de muros o soportes de hormigón se soldarán, mediante un cable conductor, a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera o del forjado de cota inferior.



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

PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO  
EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TITULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega

1/100

15/21

PROMOTOR

ESCALA

Nº PLANO

ESQUEMA DE INSTALACIONES:  
PUESTA A TIERRA ENTERRADA

TITULACIÓN:  
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS  
AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:  
Diego Ayuso Fuentes

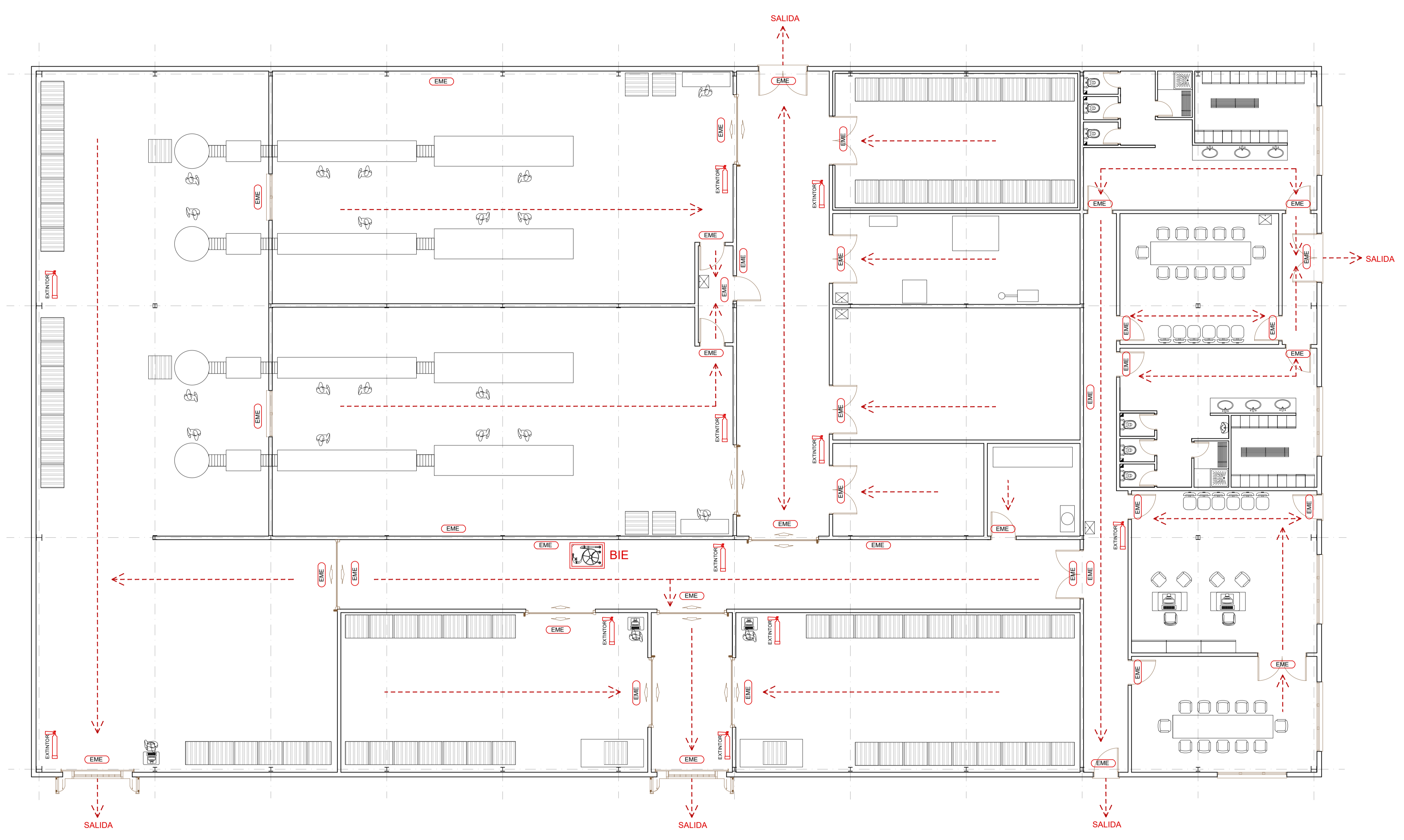
FECHA: Julio - 2022

FIRMA

TITULO DEL PLANO







FIRMA

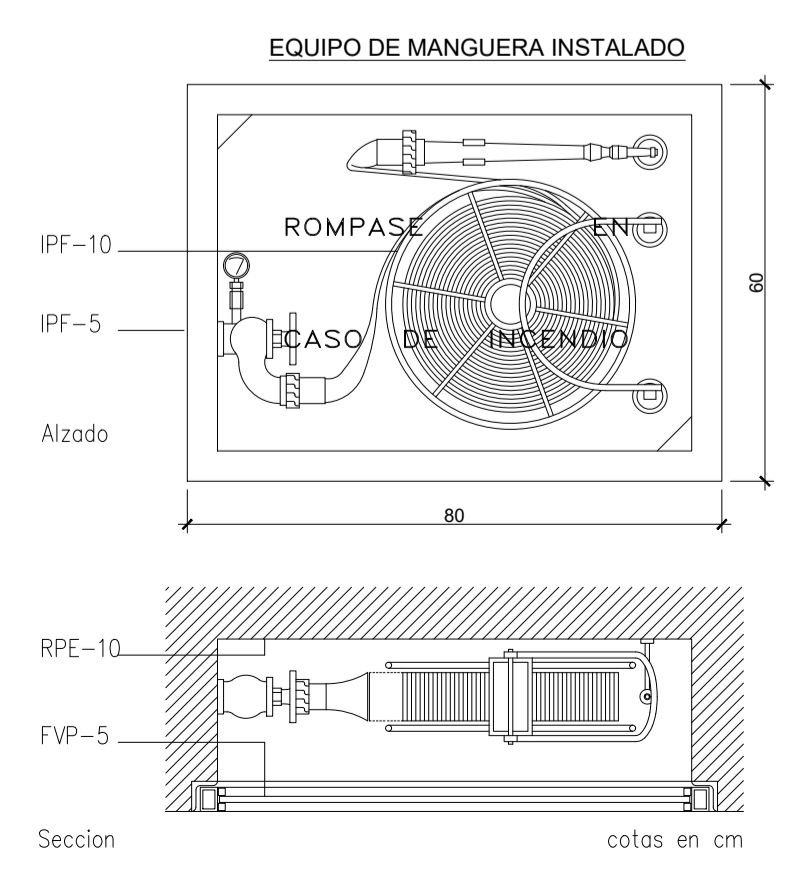




PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS  
escala 1/100

LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

-  EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE ABC ANTIBRASA 9kg. UBICADO EN LUGAR FACILMENTE ACCESIBLE Y ALTURA INFERIOR A 1.70m. RESPECTO AL PAVIMENTO FIJADOS A PERFILES O CERRAMIENTOS EFICACIA 21A-113B
-  BOCA DE INCENDIO EQUIPADA 20m. 45mm.
-  PULSADOR DE ALARMA DE INCENDIOS
-  ALUMBRADO DE EMERGENCIA LUMINARIAS 350x100x80mm. (8,00W)
-  CARTEL INDICADOR DE SALIDA DE EMERGENCIA
-  RECORRIDO DE EVACUACIÓN



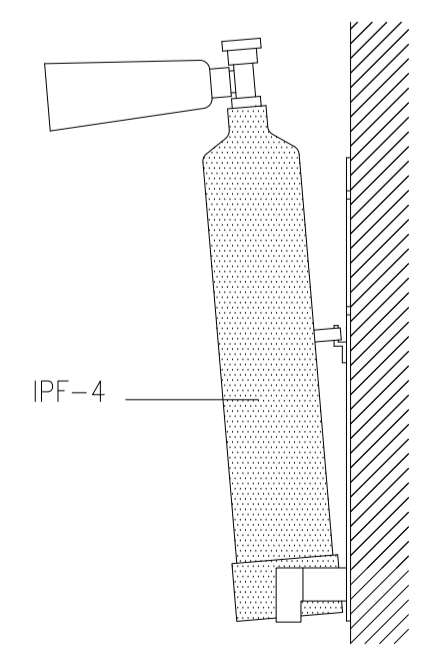
IPF- 10 Equipo de manguera. Se dispondrá en un hueco de 25cm. de profundidad, situado a 120cm. del pavimento. Para su instalación se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.

IPF- 5 Tapa para hidrantes interiores de dimensiones en cm. 80 x 60

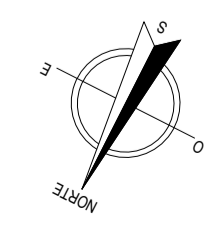
IPV-4 Vidrio estirado de 3mm. de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo "rómpace en caso de incendio".

RPE-10 Enfoscado con mortero de cemento P-350 y arena limpia de dosificación 1:5, sobre los paramentos del hueco.

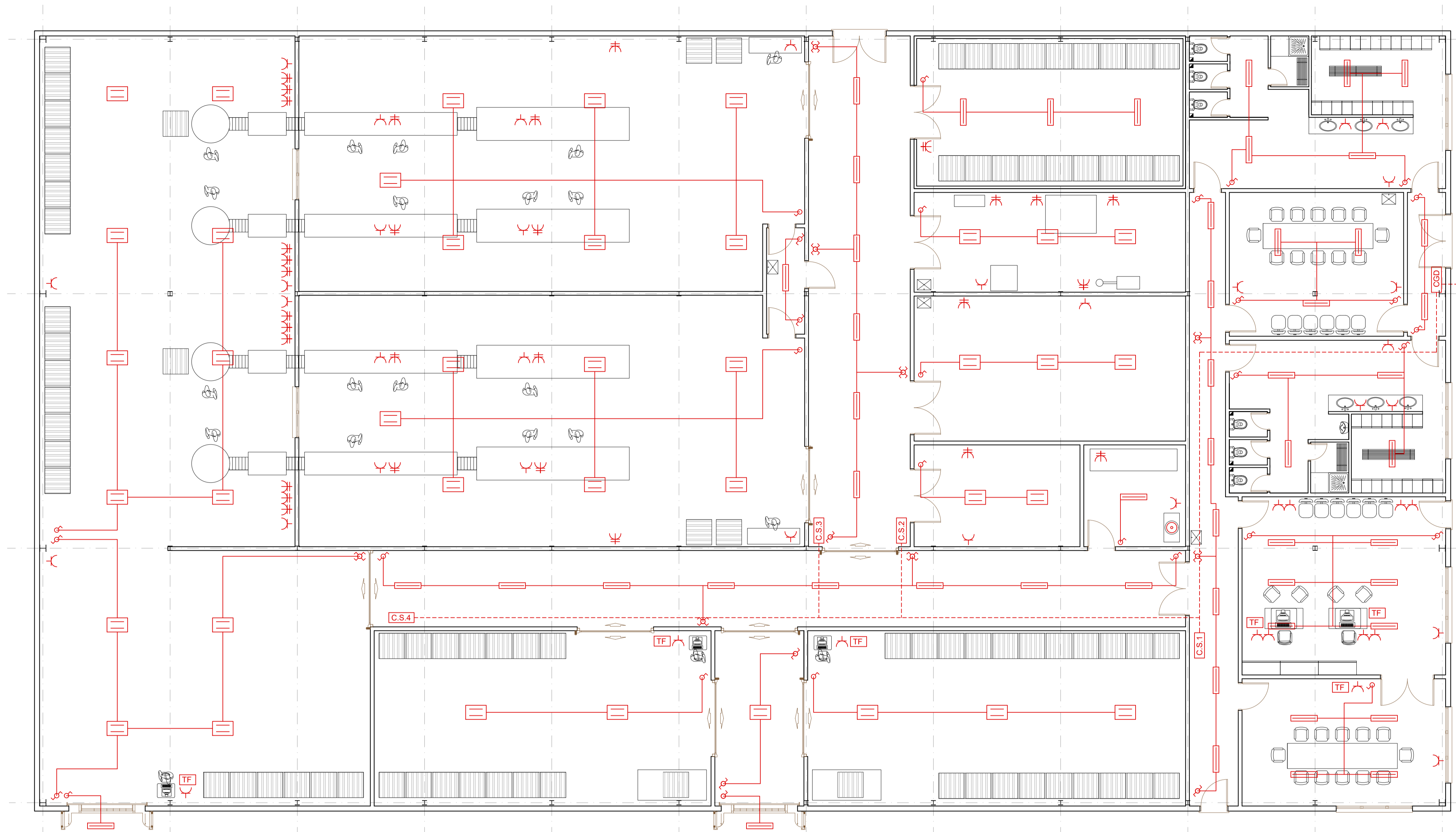
EXTINTOR MANUAL COLGADO



IPF- 4 Extintor manual. Para su colocación se fijará el soporte al paramento vertical, por un mínimo de dos puntos, mediante tacos y tornillos, de forma que una vez dispuesto sobre dicho soporte el extintor, la parte superior quede como máximo a 170cm. del suelo.



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA) TITULO DEL PROYECTO		
PROMOTOR: Jaime Ayuso Ortega	ESCALA: 1/100	<b>16/21</b> Nº PLANO
TITULO DEL PLANO: ESQUEMA DE INSTALACIONES: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y SENTIDO DE EVACUACIÓN		TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO: Diego Ayuso Fuentes FIRMA:  FECHA: Julio - 2022



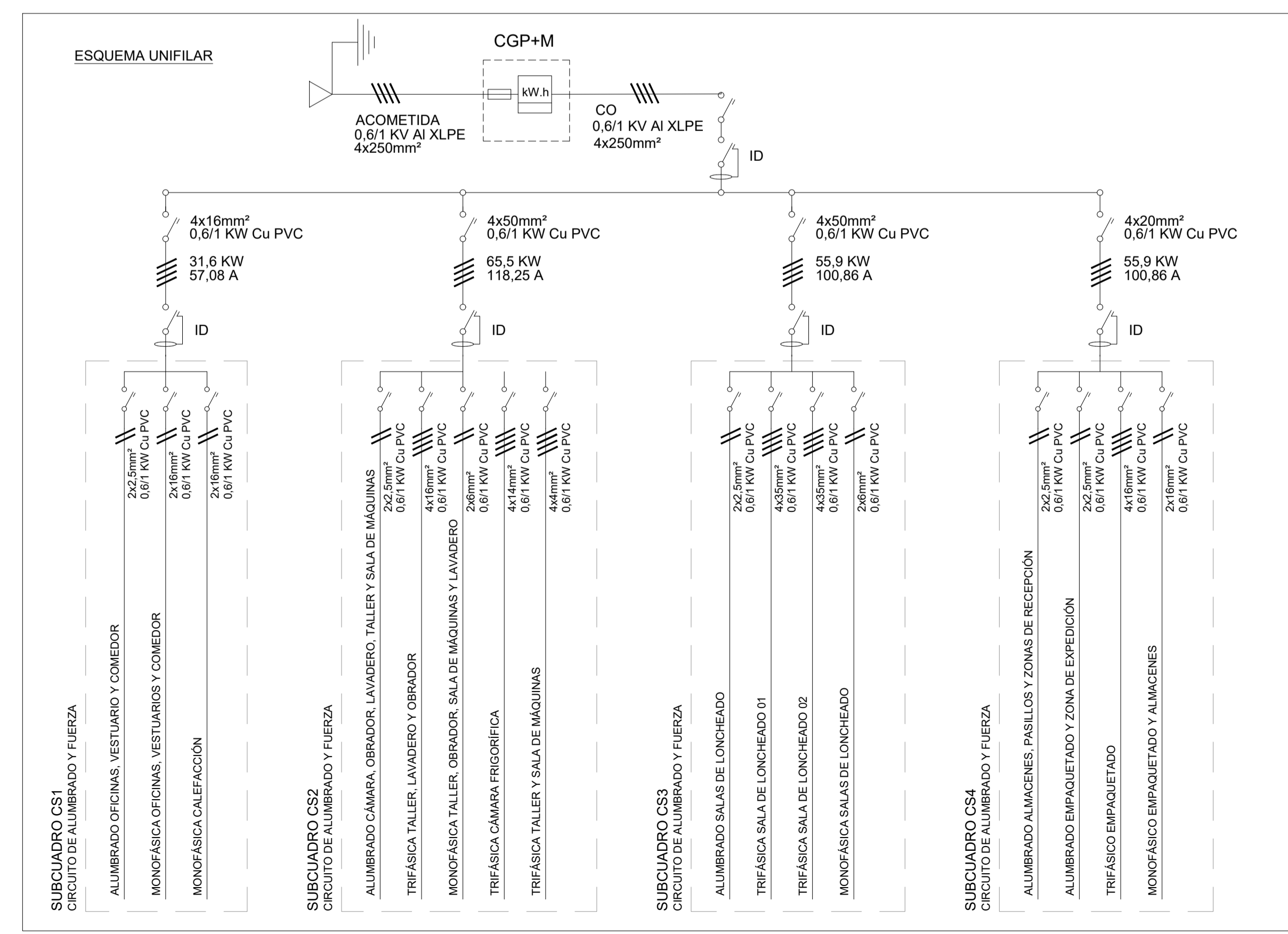
Canalización enterrada y señalizada  
Baja tensión 400 / 230 V

CGPM

Arqueta de acometida

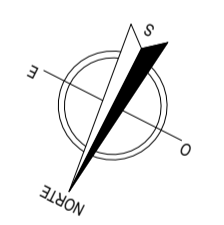
Red existente

Cuadro general de protección y mando cerramiento de parcela



**ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN**  
escala 1/100

- LEYENDA ELECTRICIDAD**
- INTERRUPTOR SIMPLE
  - INTERRUPTOR CONMUTADO CRUZADO
  - TOMA DE CORRIENTE MONOFÁSICA
  - TOMA DE CORRIENTE TRIFÁSICA
  - CUADRO ELÉCTRICO
  - CUADRO SECUNDARIO ZONA ADMINISTRATIVA
  - CUADRO SECUNDARIO ZONA DE PRODUCCIÓN
  - CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN Y MANDO
  - CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
  - TOMA DE TELÉFONO
  - LUMINARIA DE LED PHILIPS WT470C CAMPANA LED 100W
  - LUMINARIA ESTANCA LED 50,5W
  - TERMO ELÉCTRICO



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

PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega

PROMOTOR

1/100

ESCALA

17/21

Nº PLANO

TÍTULO DEL PLANO

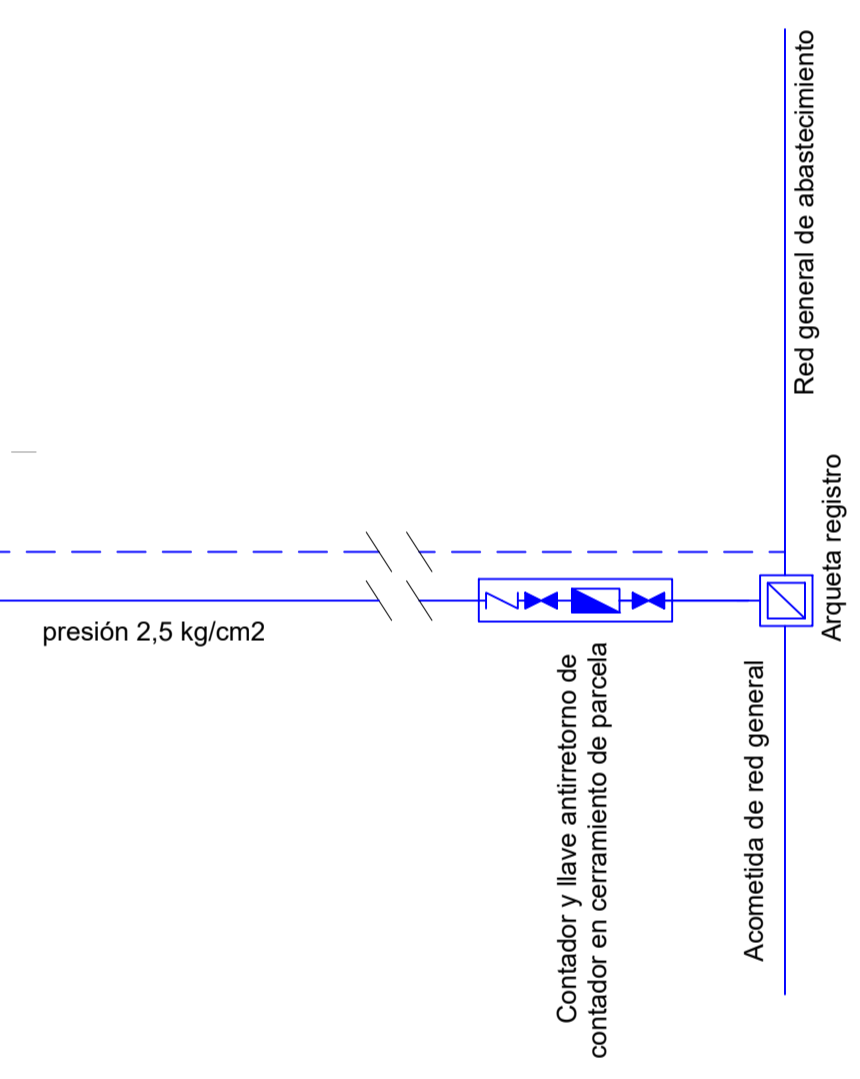
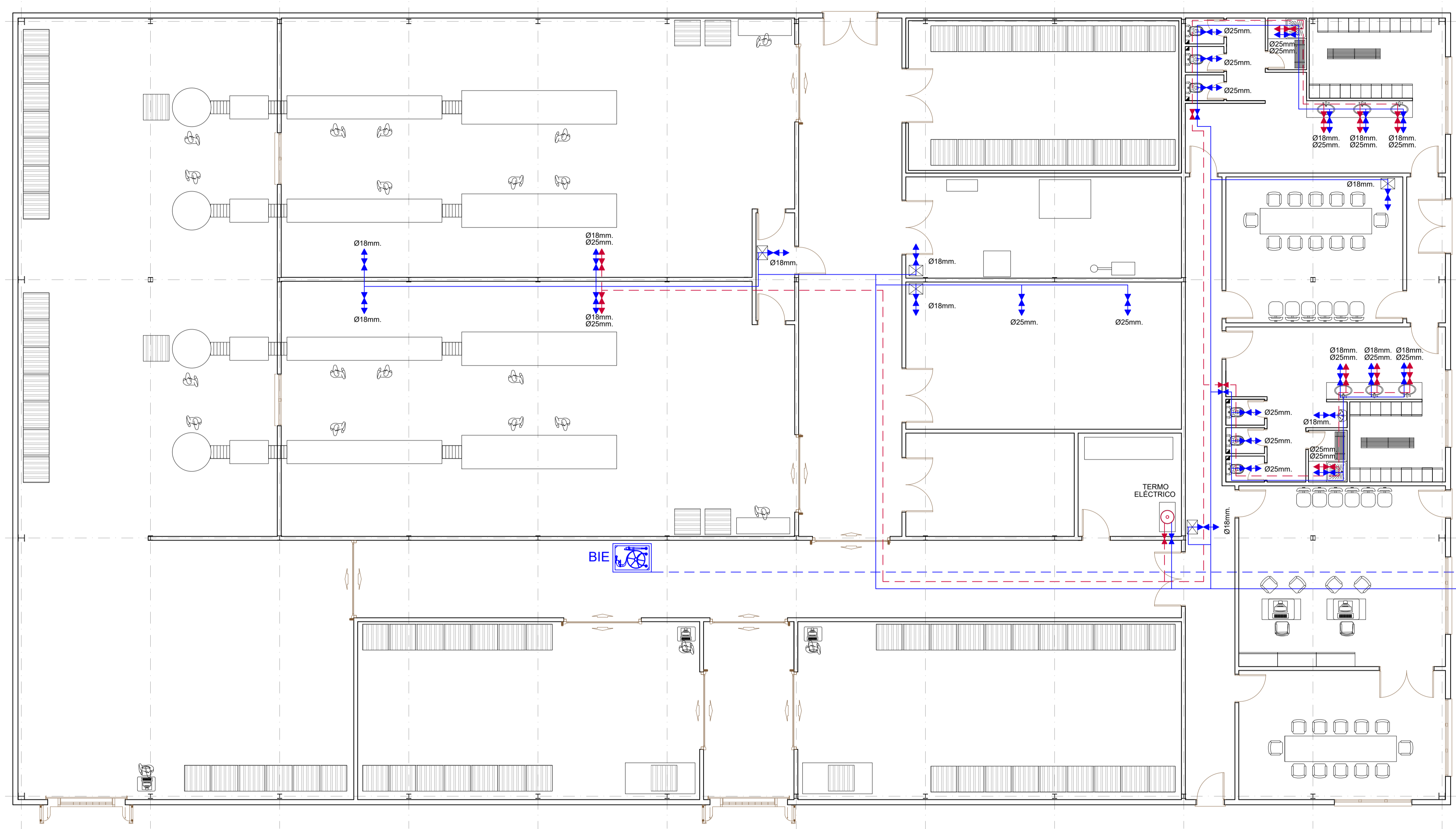
ESQUEMA DE INSTALACIONES: ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN ESQUEMA UNIFILAR

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO: Diego Ayuso Fuentes

FECHA: Julio - 2022

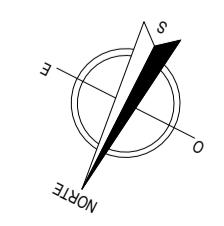
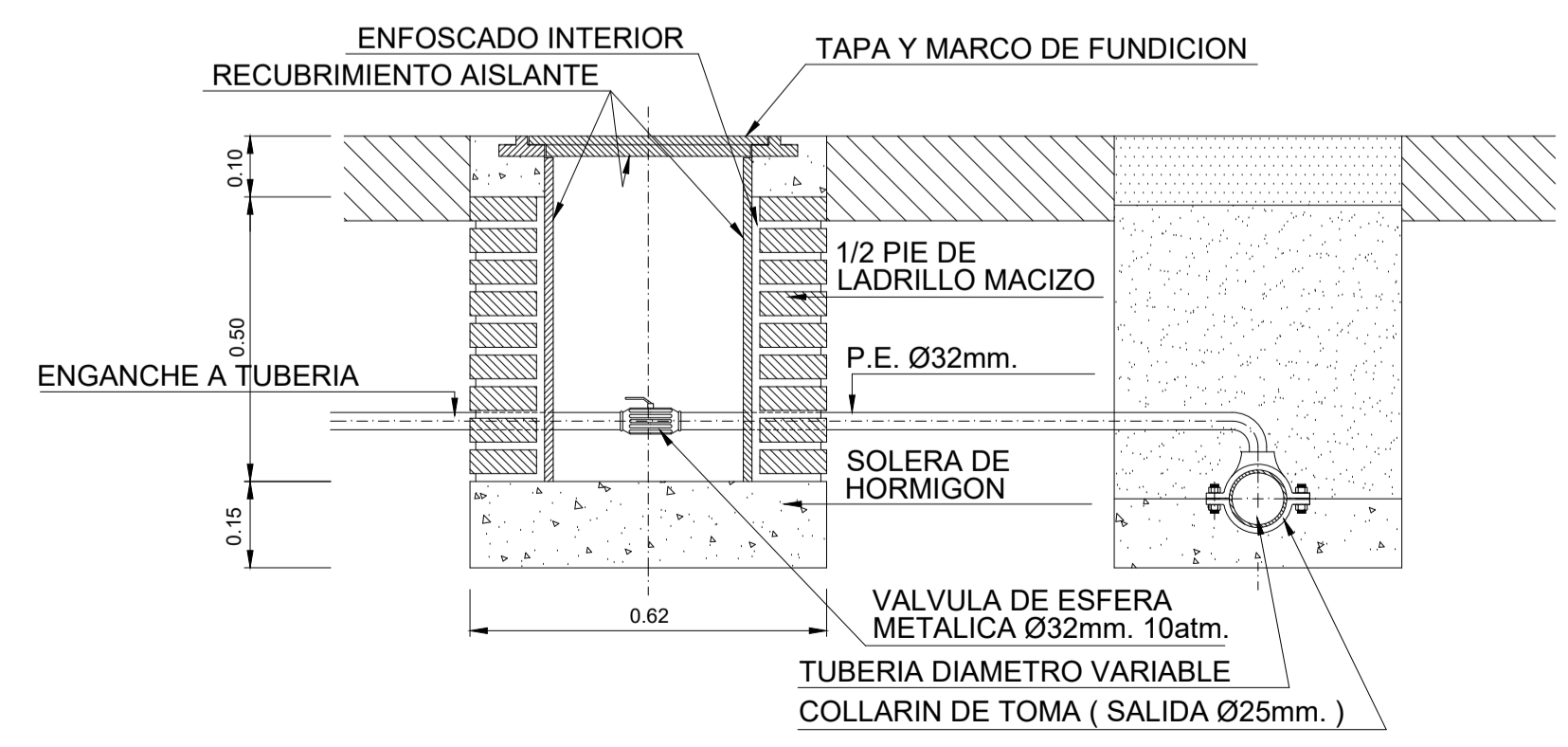
FIRMA



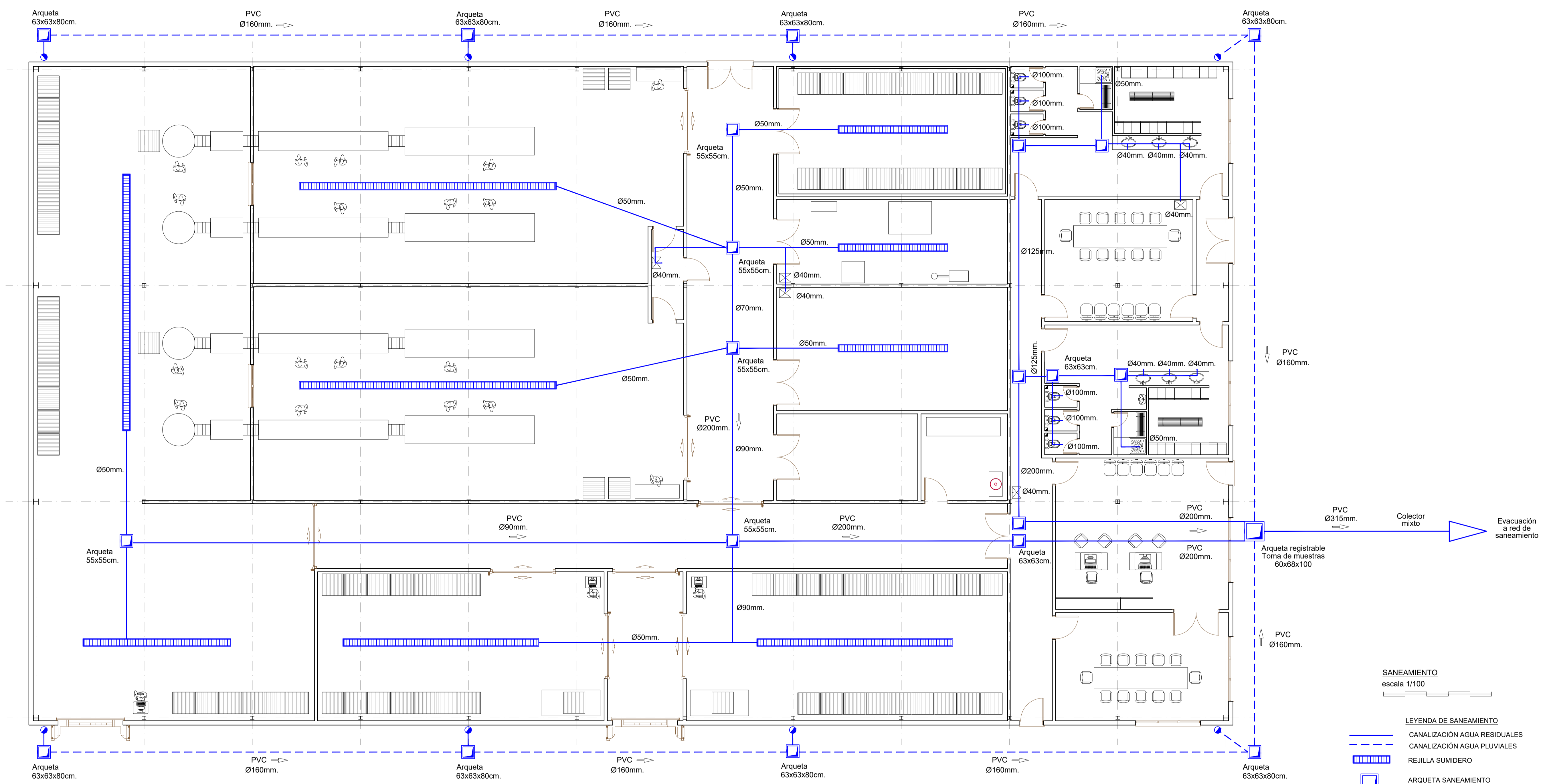
FONTANERÍA  
escala 1/100

- LEYENDA FONTANERÍA
- RED DE AGUA FRÍA
  - - - RED DE AGUA CALIENTE
  - > TOMA DE AGUA
  - > LLAVE DE CORTE
  - ⊙ TERMO ELÉCTRICO
  - ARQUETA ACOMETIDA INDIVIDUAL
  - CONTADOR COLOCADO EN CERRAMIENTO DE PARCELA
  - > LLAVE ANTIRRETORNO

ARQUETA ACOMETIDA ABASTECIMIENTO



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO		
PROMOTOR Jaime Ayuso Ortega	ESCALA 1/100	N° PLANO 18/21
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS ALUMNO: Diego Ayuso Fuentes		
ESQUEMA DE INSTALACIONES: FONTANERÍA		
TÍTULO DEL PLANO		FECHA: Julio - 2022 FIRMA



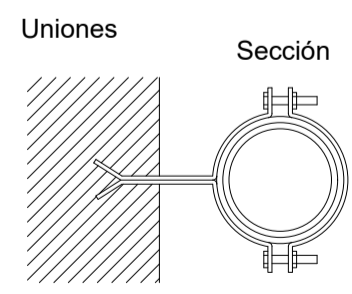
SANEAMIENTO  
escala 1/100

- LEYENDA DE SANEAMIENTO
- CANALIZACIÓN AGUA RESIDUALES
  - CANALIZACIÓN AGUA PLUVIALES
  - REJILLA SUMIDERO
  - ARQUETA SANEAMIENTO
  - BAJANTE PLUVIAL

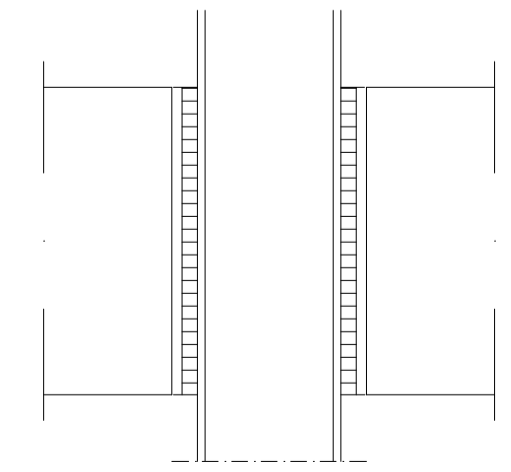
APARATOS	DIAM. Ø DESAGÜE
LAVABO	40 mm
DUCHA	50 mm
INODORO	100 mm
BOTE SIFÓNICO	125 mm

SANEAMIENTO REALIZADAS EN PVC TIPO C

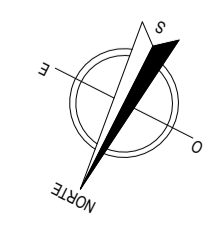
TUBO Y PIEZAS ESPECIALES DE PVC  
Las uniones se sellarán con colas sintéticas impermeables  
Los pasos a través del forjado se protegerán con capa de papel de 2 mm de espesor.  
La sujeción se hará a muros mediante abrazaderas



BAJANTES DE PVC



Paso por forjados  
Sección



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

PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO  
EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega	1/100	19/21
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

TÍTULO DEL PLANO

ESQUEMA DE INSTALACIONES:  
SANEAMIENTO

TITULACIÓN:  
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS  
AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

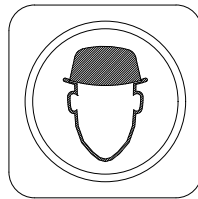
ALUMNO/A:  
Diego Ayuso Fuentes

FECHA: Julio - 2022

FIRMA



Cartel de obra y señalización



ACCESO-SALIDA VEHÍCULOS LIGEROS-PESADOS

ACCESO-SALIDA PEATONAL

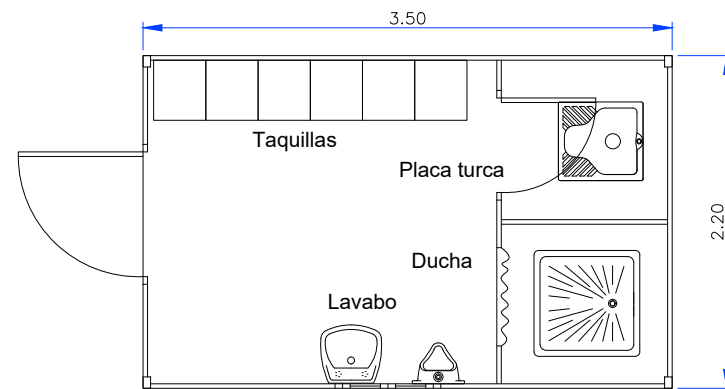
cuadro electrico de obra homologado con toma de tierra

Tamaño 100 x 70 cm

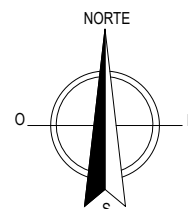
ES OBLIGATORIO SEGUIR LAS NORMAS DE SEGURIDAD

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

CASETA VESTUARIO-ASEO escala 1/25



Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color



CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO H=2,00m.

CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO H=2,00m.

CERRAMIENTO DE PARCELA CON VALLA ELECTROSOLDADA Y POSTES DE ACERO GALVANIZADO H=2,00m.

Ubicación de instalaciones para gestión de residuos

Caseta Aseos  
Caseta Comedor  
Caseta Almacén  
Caseta Vestuarios

Camión hormigonera en fase de cimentación

Retroexcavadora en fase de cimentación de nave

Zona de acopio de materiales

Camión volquete para transporte de tierras de cimentación y saneamiento

Camión con brazo telescópico detrás de cabina para izado de estructura y materiales a cubierta

SEGURIDAD Y SALUD escala 1/500



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



PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

Jaime Ayuso Ortega

PROMOTOR

1/500

ESCALA

21/21

Nº PLANO

SEGURIDAD Y SALUD

TÍTULO DEL PLANO

TITULACIÓN:  
GRADO EN INGENIERÍAS DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

ALUMNO/A:  
Diego Ayuso Fuentes

FECHA: Julio - 2022

FIRMA

# DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

# PLIEGO DE CONDICIONES

## ÍNDICE.

1.	Pliego de cláusulas administrativas.....	2
1.1.	Disposiciones generales.....	2
1.1.1.	Disposiciones de carácter general.....	2
1.1.2.	Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	6
1.1.3.	Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	11
1.2.	Disposiciones facultativas.....	14
1.2.1.	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.....	14
1.2.2.	Agentes que intervienen en la obra.....	15
1.2.3.	Agentes en materia de seguridad y salud.....	16
1.2.4.	Agentes en materia de gestión de residuos.....	16
1.2.5.	La dirección facultativa.....	16
1.2.6.	Visitas facultativas.....	16
1.2.7.	Obligaciones de los agentes intervinientes.....	16
1.2.8.	Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	26
1.3.	Disposiciones económicas.....	26
1.3.1.	Definición.....	26
1.3.2.	Contrato de obra.....	26
1.3.3.	Criterio General.....	27
1.3.4.	Fianzas.....	27
1.3.5.	De los precios.....	28
1.3.6.	Obras por administración.....	30
1.3.7.	Valoración y abono de los trabajos.....	31
1.3.8.	Indemnizaciones Mutuas.....	33
1.3.9.	Varios.....	33
1.3.10.	Retenciones en concepto de garantía.....	34
1.3.11.	Plazos de ejecución: Planning de obra.....	34
1.3.12.	Liquidación económica de las obras.....	34
1.3.13.	Liquidación final de la obra.....	35
2.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	36
2.1.	Prescripciones sobre los materiales.....	36
2.1.1.	Garantías de calidad (Marcado CE).....	37



2.1.2.	Hormigones.....	38
2.1.3.	Aceros para hormigón armado.....	40
	Mallas electrosoldadas.....	43
2.1.4.	Aceros para estructuras metálicas.....	45
2.1.5.	Conglomerantes.....	47
2.1.6.	Materiales cerámicos.....	50
2.1.7.	Sistemas de placas.....	51
2.1.8.	Aislantes e impermeabilizantes.....	55
2.1.9.	Carpintería y cerrajería.....	58
2.1.10.	Vidrios.....	60
2.1.11.	Instalaciones.....	61
2.1.12.	Varios.....	66
2.2.	Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.....	68
2.2.1.	Movimiento de Tierras.....	71
2.2.2.	Cimentaciones.....	85
2.2.3.	Estructuras.....	90
2.2.4.	Cubiertas.....	95
2.2.5.	Fachadas y particiones.....	97
2.2.6.	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	102
2.2.7.	Instalaciones.....	108
2.2.8.	Revestimientos y.....	130
2.2.9.	Señalización y equipamiento.....	135
2.2.10.	Urbanización de la parcela.....	138
2.2.11.	Seguridad y salud.....	140

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

## **1. Pliego de cláusulas administrativas.**

### **1.1. Disposiciones generales.**

#### **1.1.1. Disposiciones de carácter general.**

##### **Objeto del pliego de condiciones.**

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

##### Contrato de obra:

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

##### Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable. Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados. Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

##### Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

#### Formalización del Contrato de Obra.

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de
- Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

#### Jurisdicción competente.

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la dirección facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la

dirección facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### Accidentes de trabajo.

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

#### Daños y perjuicios a terceros.

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o casarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### Anuncios y carteles.

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### Copia de documentos.

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### Suministro de materiales.

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

### Hallazgos.

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones.

El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la dirección facultativa.

### Causas de rescisión del contrato de obra.

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:  
La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

### Efectos de rescisión del contrato de obra.

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de estas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

#### Omisiones: Buena fe.

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio.

Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

#### **1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

#### Accesos y vallados.

El contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el director de ejecución de la obra su modificación o mejora.

#### Replanteo

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez este haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

### Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación. El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.
- La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

### Orden de los trabajos.

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la dirección facultativa.

### Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

### Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la dirección facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.



El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada. Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la dirección facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### Prórroga por causa de fuerza mayor.

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el contratista expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Tendrán la consideración de casos de fuerza mayor los siguientes:

- Los incendios causados por la electricidad atmosférica.
- Los fenómenos naturales de efectos catastróficos, como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, movimientos del terreno, temporales marítimos, inundaciones u otros semejantes.
- Los destrozos ocasionados violentamente en tiempo de guerra, robos tumultuosos o alteraciones graves del orden público.

#### Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

### Trabajos defectuosos

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la dirección facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucciones ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

### Responsabilidad por vicios ocultos

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas:

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### Procedencia de materiales, aparatos y equipos.

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los que se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### Presentación de muestras

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### Materiales, aparatos y equipos defectuosos.

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

### Limpieza de las obras.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### Obras sin prescripciones explícitas.

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### **1.1.3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.**

#### Consideraciones de carácter general.

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se

entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

#### Recepción provisional.

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### Documentación final de la obra

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

#### Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca debe ser inferior a un año salvo casos especiales.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la dirección facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la dirección facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

#### Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

#### Recepción definitiva.

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

#### Prórroga del plazo de garantía.

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

#### Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados ya dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno. Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán de manera definitiva según lo dispuesto anteriormente. Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **1.2. Disposiciones facultativas.**

### **1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparán también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### El constructor o contratista.

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

#### El director de obra.

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

#### El director de la ejecución de la obra.

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de estas.

#### Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### Los suministradores de productos.

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

### **1.2.2. Agentes que intervienen en la obra.**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.



### **1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud.**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

### **1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos.**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

### **1.2.5. La dirección facultativa.**

La dirección facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la dirección facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

### **1.2.6. Visitas facultativas.**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la dirección facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerirle al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

### **1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes.**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

#### El promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones de este que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo con las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento de este y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

### El proyectista.

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de

máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

#### El constructor o contratista.

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un

soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que haya sido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el auto control relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra. Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevenciones propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la dirección facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando estos criterios no estuvieran

específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el director de ejecución material de la obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del director de la ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la dirección facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del director de ejecución material de la obra los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la dirección facultativa. Auxiliar al director de la ejecución de la obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la

documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### La dirección facultativa

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando por que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

#### El director de obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo. Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Órdenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de esta, en lo que respecta a las

interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

### El director de la ejecución de la obra.

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo con los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de esta en todas sus fases,



desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerará oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de estos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

### Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de la obra.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Demostrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de esta, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

### Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

### Los propietarios y los usuarios.

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de estos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio.**

De acuerdo con la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de estos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

## **1.3. Disposiciones económicas**

### **1.3.1. Definición**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

### **1.3.2. Contrato de obra**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración.

A la dirección facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la dirección facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos para aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.

- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en casode que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la dirección facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### **1.3.3. Criterio General.**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **1.3.4. Fianzas.**

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### Devolución de las fianzas.

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

#### Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.3.5. De los precios.**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

#### Precio básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

#### Precio unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación con la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

#### Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el promotor, por medio del director

de obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al director de obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

#### Reclamación de aumento de precios.

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

#### De la revisión de los precios contratados.

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

#### Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

### **1.3.6. Obras por administración.**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

### **1.3.7. Valoración y abono de los trabajos.**

#### Forma y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecida entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformada por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

#### Relaciones valoradas y certificaciones.

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el director de ejecución de la obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la dirección facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las



rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la dirección facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### Mejora de obras libremente ejecutadas.

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la dirección facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

#### Abono de trabajos especiales no contratados.

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionan, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutados trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonará a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

### **1.3.8. Indemnizaciones Mutuas.**

#### Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación a plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

#### Demora de los pagos por parte del promotor.

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

### **1.3.9. Varios.**

#### Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### Unidades de obra defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### Seguro de las obras

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### Conservación de la obra.

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

### Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor.

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento de este.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

### Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### **1.3.10. Retenciones en concepto de garantía**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutarlos un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

#### **1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra.**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

#### **1.3.12. Liquidación económica de las obras.**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el

contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo con la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

#### **1.3.13. Liquidación final de la obra.**

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### 2.1. Prescripciones sobre los materiales.

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de estos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de estos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación.

Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### 2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE).

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.
- El marcado CE de un producto de construcción indica:
- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Reglamento (UE) N° 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.
- 

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)

- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- La dirección del fabricante
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el
- producto
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)

- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Las inscripciones complementarias del mercado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo. Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND). La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

### **2.1.2. Hormigones.**

#### Hormigón estructural.

#### **Condiciones de suministros.**

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### **Recepción y control.**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
  - Antes del suministro:

- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
  - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.
  - Durante el suministro:
    - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
      - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
      - Número de serie de la hoja de suministro.
      - Fecha de entrega.
      - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
      - Especificación del hormigón.
  - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
    - Designación.
    - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
  - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
    - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
    - Tipo de ambiente.
  - Tipo, clase y marca del cemento.
  - Consistencia.
  - Tamaño máximo del árido.
  - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
  - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
  - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
  - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
  - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
  - Hora límite de uso para el hormigón.
- Después del suministro:
    - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.
  - Ensayos:
    - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.



### Conservación, almacenamiento y manipulación.

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

### Recomendaciones para su uso en obra.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

## **2.1.3. Aceros para hormigón armado.**

### **Aceros corrugados.**

#### Condiciones de suministros.

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

#### Documentación de los suministros.

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable

o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:

- Antes del suministro:
  - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
  - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.
- Durante el suministro:
  - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
    - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
    - Número de serie de la hoja de suministro.
    - Fecha de entrega.
    - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
    - Especificación del hormigón.
  - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
    - Designación.
    - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg/m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
  - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
    - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
    - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
    - Tipo de ambiente.
- Tipo, clase y marca del cemento.
  - Consistencia.
  - Tamaño máximo del árido.
  - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.
  - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
  - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
  - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
  - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
  - Hora límite de uso para el hormigón.
  - Después del suministro:
    - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

- Identificación de la entidad certificadora.
  - Logotipo del distintivo de calidad.
  - Identificación del fabricante.
  - Alcance del certificado.
  - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
  - Número de certificado.
  - Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

#### Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

#### Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad. Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

- Almacenamiento de los productos de acero empleados.
- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

#### Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

### **Mallas electrosoldadas.**

#### Condiciones de suministros.

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

#### Recepción y control.

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la dirección facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
- Antes del suministro:
  - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.
  - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
- Durante el suministro:
  - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
  - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
  - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
- Después del suministro:
  - El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
  - Identificación de la entidad certificadora.
  - Logotipo del distintivo de calidad.
  - Identificación del fabricante.
  - Alcance del certificado.
  - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
  - Número de certificado.
  - Fecha de expedición del certificado.
- Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

#### Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

#### Conservación, almacenamiento y manipulación.

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Recomendaciones para su uso en obra.

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

#### **2.1.4. Aceros para estructuras metálicas.**

##### **Aceros en perfiles laminados.**

###### **Condiciones de suministro.**

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingas (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

Recepción y control.

Documentación de los suministros:

- Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:
  - Identificación del suministrador.
  - Cuando esté vigente el marcado CE, número de la declaración de

- prestaciones.
- Número de serie de la hoja de suministro.
  - Nombre de la fábrica.
  - Identificación del peticionario.
  - Fecha de entrega.
  - Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.
  - Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.
  - Designación de los tipos de aceros suministrados.
  - En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
  - Identificación del lugar de suministro.
  - Para los productos planos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
      - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
      - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
      - El tipo de documento de la inspección.
  - Para los productos largos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

#### Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### Conservación, almacenamiento y manipulación.

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente.

Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

#### Recomendaciones para su uso en obra.

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

### **2.1.5. Conglomerantes.**

#### **Cemento**

##### **Condiciones de suministro.**

##### El cemento se suministra a granel o envasado.

El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

##### Recepción y control

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:
  1. Número de referencia del pedido.
  2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
  3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
  4. Designación normalizada del cemento suministrado.
  5. Cantidad que se suministra.
  6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
  7. Fecha de suministro.
  8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

##### Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).



### Conservación, almacenamiento y manipulación.

Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre pallets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase la calidad del cemento.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

### Recomendaciones para su uso en obra.

La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
- Las clases de exposición ambiental.

Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.

En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.

Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos. Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

### **Yesos y escayolas para revestimientos continuos.**

#### **Condiciones de suministro.**

Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

#### Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### Inspecciones:

Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.

A su llegada a destino o durante la toma de muestras la dirección facultativa comprobará que:

- El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
- El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
- El producto estará seco y exento de grumos.

Conservación, almacenamiento y manipulación.

Las muestras que deben conservarse en obra se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

### **2.1.6. Materiales cerámicos**

#### **Baldosas cerámicas**

##### **Condiciones de suministro**

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

##### Recepción y control.

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

##### Recomendaciones para su uso en obra.

Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.

Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

#### **Adhesivos para baldosas cerámicas.**

##### **Condiciones de suministro.**

Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

Recepción y control.

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

## **Material de rejuntado para baldosas cerámicas**

### **Condiciones de suministro**

El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

Recepción y control.

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:

- Nombre del producto.
- Marca del fabricante y lugar de origen.
- Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
- Número de la norma y fecha de publicación.
- Identificación normalizada del producto.
- Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### Conservación, almacenamiento y manipulación.

El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación. El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

### Recomendaciones para su uso en obra

Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.

En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

## **2.1.7. Sistemas de placas**

### **Placas de yeso laminado**

#### **Condiciones de suministro**

Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.

Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

### Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Cada pallet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.

Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:

- Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
- Tipo de placa.
- Norma de control.

En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

### Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.

El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.

Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

### Recomendaciones para su uso en obra.

El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.

Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.

Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

### **Perfiles metálicos para placas** **Condiciones de suministro**

Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:

- Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
- Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.
- Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de pallet.
- La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
- No es aconsejable remontar muchos pallets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

### Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:

- El nombre de la empresa.
- Norma que tiene que cumplir.
- Dimensiones y tipo del material.
- Fecha y hora de fabricación.
- 

Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

#### Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.

Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.

El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.

Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.

Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilera metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.

Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilera es un material muy ligero.

#### **Pastas para placas de yeso laminado** **Condiciones de suministro**

Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.

Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

#### Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se

realiza según la normativa vigente.

#### Conservación, almacenamiento y manipulación.

El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.

Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan micro perforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.

Los pallets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión temperatura, generando un reblandecimiento del material.

Los pallets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.

Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.

Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.

Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

#### Recomendaciones para su uso en obra

Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas para tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

### **2.1.8. Aislantes e impermeabilizantes**

#### **Aislantes conformados en planchas rígidas 2.1.11.1.1. Condiciones de suministro**

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos. Los paneles se agruparán formando pallets para su mejor almacenamiento y transporte. En caso de desmontar los pallets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

#### Recepción y control



**Documentación de los suministros:**

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

**Ensayos:**

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

**Conservación, almacenamiento y manipulación.**

Los pallets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

**Recomendaciones para su uso en obra**

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

**Aislantes de lana mineral 2.1.11.2.1. Condiciones de suministro**

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.

Los paneles o mantas se agruparán formando pallets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los pallets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

Recepción y control.

**Documentación de los suministros:**

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

**Ensayos:**

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### Conservación, almacenamiento y manipulación

Conservar y almacenar preferentemente en el pallet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.

Los pallets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias. Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.

Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

### Recomendaciones para su uso en obra

En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.

Los productos deben colocarse siempre secos.

### **Aislantes proyectados de espuma de poliuretano 2.1.11.3.1. Condiciones de suministro**

Los aislantes se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

### Recepción y control

Documentación de los suministros:

Si el material ha de ser el componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas:

- Conductividad térmica (W/(mK)).
- Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.
- 

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### Conservación, almacenamiento y manipulación

El tiempo máximo de almacenamiento será de 9 meses desde su fecha de fabricación.

Se almacenarán en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, en lugar

seco y frescos en posición vertical.

Recomendaciones para su uso en obra

Temperatura de aplicación entre 5°C y 35°C.

No aplicar en presencia de fuego o sobre superficies calientes (temperatura mayor de 30°C).

No rellenar los huecos más del 60% de su volumen, pues la espuma expande por la acción de la humedad ambiente.

En cuanto al envase de aplicación:

- No pulsar la válvula o el gatillo enérgicamente.
- No calentar por encima de 50°C.
- Evitar la exposición al sol.
- No tirar el envase hasta que esté totalmente vacío.

### **2.1.9. Carpintería y cerrajería**

#### **Ventanas y balconeras**

##### **Condiciones de suministro**

Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

##### Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

#### **Puertas de madera 2.1.12.2.1. Condiciones de suministro**

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

## Recepción y control

### Documentación de los suministros:

El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:

- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

### Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### Inspecciones:

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

La escuadría y planeidad de las puertas.

Verificación de las dimensiones.

### Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

### Recomendaciones para su uso en obra

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El circo estará colocado y aplomado.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

## **Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones 2.1.12.3.1. Condiciones de Suministro**

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

### Recepción y control

#### Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de esta, comprendiendo todas las

advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

### **2.1.10. Vidrios**

#### **Vidrios para la construcción**

##### **Condiciones de suministro**

Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.

Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

#### Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### Conservación, almacenamiento y manipulación.

El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.

Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.

Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede

provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoye de forma regular y no haya cargas puntuales.

Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.

La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

#### Recomendaciones para su uso en obra.

Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

### **2.1.11. Instalaciones**

#### **Tubos de polietileno Condiciones de suministro**

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos

y al menos una vez por tubo o accesorio, con:

- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Los accesorios de fusión o electro fusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.

Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubo.

### **Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)** **Condiciones de suministro**

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

#### Recepción y control

Documentación de los suministros:

Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la



fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio. Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### Conservación, almacenamiento y manipulación

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen. Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubo.

### **Tubos de acero**

#### **Condiciones de suministro**

Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

#### Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:

- La marca del fabricante.
- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

### **Grifería sanitaria**

#### **Condiciones de suministro**

Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

#### Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:

Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1

- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- El nombre o identificación del fabricante en la montura.
- Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo sillonos exigibles si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).

Para los mezcladores termostáticos

- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de

maniobra.

- Las letras LP (baja presión).

Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:

- Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
- Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.

Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

- La no existencia de manchas y bordes desportillados.
- La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
- El color y textura uniforme en toda su superficie.

#### Conservación, almacenamiento y manipulación.

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

#### **Aparatos sanitarios cerámicos 2.1.14.5.1. Condiciones de suministro**

Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

#### Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material dispondrá de los siguientes datos:

- Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
- Las instrucciones para su instalación.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### Conservación, almacenamiento y manipulación

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

### **2.1.12. Varios**

#### **Equipos de protección individual**

### **Condiciones de suministro**

El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

#### Recepción y control

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Recomendaciones para su uso en obra

Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.

Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.
- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- Las prestaciones del propio equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

## **2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá decepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

#### **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obras realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

#### **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

#### DEL CONTRATISTA

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo, la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando encada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades. Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

### PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la dirección facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la dirección facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

### **2.2.1. Movimiento de Tierras.**

#### **Unidad de obra: Desbroce y limpieza del terreno.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desbroce y limpieza del terreno hasta una profundidad mínima de 25 cm por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN** Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno.  
Desmontes: Explanaciones.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO** Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

##### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

##### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la tala de árboles y el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra: Relleno de zanjas para instalaciones.



## **Unidad de obra: Relleno de zanjas para instalaciones. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 20 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C
- Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad. NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **AMBIENTALES**

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado

**Unidad de obra: Excavación de zanjas y pozos.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Excavación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

**DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución para adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine. Se tomarán las medidas necesarias para impedir la degradación del fondo de la excavación frente a la acción de las lluvias u otros agentes meteorológicos, en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la finalización de los trabajos de colocación de instalaciones y posterior relleno de las zanjas.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el

Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

**Unidad de obra: Relleno de zanjas para instalaciones.**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Relleno extendido y apisonado con tierras de préstamo a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del Proctor normal, con aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **AMBIENTALES**

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación. Compactación.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado.

**Unidad de obra. Relleno encachado.**

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre los planos de perfiles transversales del Proyecto, que definen el movimiento de tierras a realizar en obra.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie a rellenar está limpia, presenta un aspecto cohesivo y carece de lantejones.

#### **AMBIENTALES**

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea inferior a 2°C a la sombra.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Los áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### **Unidad de obra. Transporte de tierras.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

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.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Carga de tierras, transporte y descarga.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga.

**Unidad de obra: ARQUETA PREFABRICADA 55x55x55cm.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta prefabricada registrable de polipropileno de 55x55 cm, con tapa y marco de polipropileno incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE**

**LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar De accidentes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: ARQUETA A PIE DE BAJANTE 63x63x80 cm.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Arqueta a pie de bajante registrable, de 63x63x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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.

Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del sumidero sifónico en el dado de hormigón y montaje de la rejilla de sumidero. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

### **Unidad de obra: ACOMETIDA RED GRAL.SANEAMIENTO**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexión de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Formación del tablero armado. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**



La arqueta quedará totalmente estanca.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra. Sumidero sifónico.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC y de 90 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de los sumideros a se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Excavación con medios mecánicos. 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. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Colocación del sumidero sifónico en el dado de hormigón y montaje de la rejilla de

sumidero. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.  
Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El sumidero quedará completamente estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra ASC010: Colector enterrado d=350 mm.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

#### **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 la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

### **Unidad de obra: Colector enterrado d=200 mm.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC corrugado, rigidez anular nominal 8 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso lubricante para montaje.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, 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 la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

**Unidad de obra: Colector enterrado d=160 mm.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m<sup>2</sup>; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas,

### **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 la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

### **2.2.2. Cimentaciones.**

#### **Unidad de obra. Solera de hormigón.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón y panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie base presenta una planeidad adecuada, cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo, y no tiene blandones, bultos ni materiales sensibles a las heladas.

El nivel freático no originará sobre empujes.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción y de dilatación. Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas. Riego de la superficie base. Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación. Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados. Vertido, extendido y vibrado del hormigón. Conexión de los elementos exteriores. Curado del hormigón. Fratasado mecánico de la superficie. Replanteo de las juntas de retracción. Corte del hormigón. Limpieza final de las juntas de retracción.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie de la solera cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá el firme frente al tránsito pesado hasta que transcurra el tiempo previsto.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la base de la solera.

#### **Unidad. Capa de hormigón de limpieza.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Hormigón en masa HM-5/B/40, de 5 N/mm<sup>2</sup>., consistencia blanda, T<sub>máx.</sub> 40 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc., y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie quedará horizontal y plana.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

**Unidad de obra: Zapata de cimentación de hormigón armado.**



### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Hormigón para armar HA-25/B/40/IIa, de 25 N/mm<sup>2</sup>., consistencia blanda, T<sub>máx</sub>.40, ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado, curado y colocado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructura.

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Colocación de tubos para paso de instalaciones. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

**Unidad de obra. Viga de atado.**

### **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.**

Hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión para formación de viga entre zapatas.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.  
Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

### **DEL CONTRATISTA**

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación de la armadura con separadores homologados. Colocación de tubos para paso de instalaciones. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

#### **2.2.3. Estructuras.**

**Unidad de obra. Placas de anclaje PLACA CIMENTACIÓN 50x50x2 cm.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 50x50x2 cm con seis garrotas de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 55 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

**Unidad de obra. Acero en pilares.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero laminado E 275(A 42b), en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

**Unidad de obra: Acero en correas metálicas.**

**Unidad de obra EAT030: Acero en correas metálicas.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA**

**UNIDAD DE OBRA.**

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

## **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

**Unidad de obra. Acero en vigas.**

## **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

##### **DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

##### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

##### **2.2.4. Cubiertas.**

**Unidad de obra: Cubierta Chapa Simple Prelacada e=0.60 mm**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal, madera de roble o castaño y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.



### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup>. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizar la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50km/h.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el Cálculo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

**Unidad de obra: Remates Chapa Prelacada e=0.60 mm**

## **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Limatesa para cubierta inclinada con una pendiente mayor del 10%, con chapa plegada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 3 pliegues, con junta de estanqueidad. Incluso accesorios de fijación de las piezas a las placas.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Ejecución: NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50km/h.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica. Colocación de la junta de estanqueidad.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

##### **2.2.5. Fachadas y particiones.**

**Unidad de obra. Revestimiento FÁB.BLOQ. TERMOARCILLA 30x19x14**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Fábrica de bloques de termo arcilla de 30x19x14 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por una mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón HA-25/B/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará 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 medianera mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza 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, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye los zunchos horizontales ni la formación de los dinteles de los huecos del paramento.

### **Unidad de obra. FALSO TECHO ESCAYOLA LISA.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión.

Las tuberías que discurran entre paneles de aislamiento estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, medido deduciendo huecos. Destinado a la zona de no producción.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.
- NTE-PTP. Particiones: Tabiques de placas y paneles.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE.**

Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento.

Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos.

Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques.

Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.

Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.

Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas.

Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

**Unidad de obra. Cerramiento interior de chapa prelacada vertical.**

**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.**

Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup>. con un espesor total de 50 mm. sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medido deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

**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 m<sup>2</sup>.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

**PROCESO DE EJECUCIÓN  
FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de las chapas. Corte, preparación y colocación de las chapas. Fijación mecánica de las chapas.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio. La fachada será estanca y tendrá buen aspecto.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la estructura soporte ni la resolución de puntos singulares.

#### **2.2.6. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.**

##### **Unidad de obra. Ventanas, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas corredera, de 200x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

##### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

###### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

###### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación del premarco. Colocación de la carpintería sobre el premarco. Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

###### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

##### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra. Puerta exterior entrada a local, vidriera, de acero galvanizado, con Rejas.**

### **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**

Block de puerta exterior de entrada a vivienda, vidriera, de una hoja, con franjas horizontales metálicas, 1000x2200 mm de luz y altura de paso, compuesto por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano inyectado de alta densidad, acabado lacado color blanco en sus caras y cantos, con doble acristalamiento (vidrio interior laminar translúcido de 4+4 mm, cámara de aire de 14 mm, vidrio exterior laminar translúcido de 3+3 mm), bastidor de acero y marco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor y 100 mm de anchura con patillas de anclaje a obra, con cerradura de seguridad con tres puntos frontales de cierre; con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y patillas de anclaje para la fijación del marco al paramento, tapajuntas de 45 mm de anchura, acabado lacado color blanco y tapeta de 40 mm de anchura, acabado lacado color blanco.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN Montaje:**

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

### **AMBIENTALES**



Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de puntos de fijación. Fijación del premarco al paramento. Alojamiento y calzado del block de puerta en el premarco. Fijación del block de puerta al premarco. Relleno de la holgura entre premarco y block de puerta con espuma de poliuretano. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Colocación de tapajuntas y tapetas. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. El block de puerta quedará totalmente estanco. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

#### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra. Puerta interior.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta de paso ciega de 2 hojas normalizada, lisa, de melamina, de dimensiones 1500x2050 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de melamina de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de melamina 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre cromados, montada, incluso recibido a paneles metálicos y p.p. de medios auxiliares.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra. Puerta interior, P. ENTR.CASTELLANA PINO P/BARN.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta de entrada normalizada, castellana a las 2 caras (C2C), de 45 mm. de espesor, de pino para barnizar, con cerco directo de pino macizo 110x70 mm., tapajuntas moldeados macizos de pino, 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y mirilla de latón normal, totalmente montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y sin embocadura.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN Montaje:**

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de puntos de fijación. Fijación del premarco al paramento. Alojamiento y calzado del block de puerta en el premarco. Fijación del block de puerta al premarco. Relleno de la holgura entre premarco y block de puerta con espuma de poliuretano. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Colocación de tapajuntas y tapetas. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. El block de puerta quedará totalmente estanco. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra. Puerta interior. P. CHAPA DOBLE LISA 2 H. 160x200

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 80x200 cm., realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que están colocados los precercos de madera en la tabiquería interior. Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de

apertura, se corresponden con los de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra, Puerta muelle de entrada. MUELLE DE CARGA 1,83x2,60 AUT.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Muelle de carga automático de 2,60 m. de plataforma, 1,83 m. de anchura y 0,40 m. de faldón con accionamiento mediante cilindros hidráulicos, plataforma de acero reforzado mediante vigas, capacidad de carga estática 9 t., faldón de acero de 15 mm., cuadro de maniobra, parada de emergencia, elaborado en taller, portes, ajuste, montaje y puesta a punto en obra, i/ galvanizado de todo el conjunto y pintura antioxidante (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.7. Instalaciones.**

**Unidad de obra. Conjunto refrigerador.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conjunto refrigerador aire-aire de 12 m<sup>3</sup>/min. mediante batería de aletas, i/ventilador de accionamiento eléctrico.

#### **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 y fijación. Conexión a las líneas frigoríficas. Conexión a la red eléctrica. Colocación y fijación del tubo entre la unidad interior y el control remoto por cable. Tendido de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión de cables entre la unidad interior y el control remoto por cable. Conexión a la red de desagüe. Puesta en marcha.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación al paramento soporte será adecuada, evitándose ruidos y vibraciones. Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la canalización ni el cableado eléctrico de alimentación.

**Unidad de obra: Toma de tierra**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre protegido para la corrosión de 35 mm<sup>2</sup>, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.  
ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

**DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

**PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Hincado de las picas. Colocación de la arqueta de registro. Conexión de los electrodos con la línea de enlace. Relleno del trasdós. Conexión a la red de tierra. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.  
Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra: DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x16 mm<sup>2</sup>**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Derivación individual 3x16 mm<sup>2</sup>. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 16 mm<sup>2</sup>. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

### **Unidad de obra: DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x6 mm<sup>2</sup>**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Derivación individual 3x6 mm<sup>2</sup>. (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=29/gp7, conductores de cobre de 6 mm<sup>2</sup>. y aislamiento tipo VV 750 V. en sistema monofásico, más conductor de protección. Totalmente instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto

**Unidad de obra: Caja de protección y medida.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Caja general de protección y medida hasta 30 A. para 2 contadores trifásicos, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

Normas de la compañía suministradora.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **DEL CONTRATISTA**



Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad

## **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexión.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **Unidad de obra: Caja general de protección**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Caja general protección 250 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conectado; según REBT, ITC-BT-13.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Unidad de obra: Acometida de abastecimiento de agua potable.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

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 63 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 3,8 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; 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 de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

Código Estructural.  
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 del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de las 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. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento. Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Reposición del firme. 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.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra: Tubería D=50 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 50 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Tubería D=16 mm para alimentación de agua potable,**  
colocada superficialmente.

## **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.  
Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Tubería D=20 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.

Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Tubería D=32 mm para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.  
Normas de la compañía suministradora.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

### **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad  
UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Acometida**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.



## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm., hasta una longitud máxima de 30 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 3/4", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 3/4", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando.

## **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.  
Normas de la compañía suministradora.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

## **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

## **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

## **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

## **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente.**

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA**

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

CTE. DB-HS Salubridad.  
Normas de la compañía suministradora.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

**DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

CTE. DB-HS Salubridad  
UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Contador de agua.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tubería de polipropileno sanitario de 25-15x3,4 mm. de diámetro nominal, SDR-6 UNE-EN-ISO-15874:2013 colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, coquilla aislante en zonas de frío, totalmente instalada y funcionando

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación. Conexión.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La conexión a la red será adecuada.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: luminaria 100 W.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Luminaria suspendida LED rectangular (100W), con carcasa de acero y óptica de policarbonato; grado de protección IP20 - IK02 / Clase I y aislamiento clase F, según UNE-EN60598 y EN-50102; equipado con módulo de LED de 2800, 3400 o 4800 lm, y temperatura de color blanco neutro (4000K), driver integrado; para alumbrado en zonas de trabajo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexión.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra: LUMINARIA ESTANCA 43 W.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Luminaria para empotrar en techo modular con tecnología LED de 43W, HAVELLS-SYLVANIA Mod. IVY2 LED, ideal para iluminación en zonas de trabajo debido a su bajo deslumbramiento, de dimensiones 600x600mm y altura de empotramiento reducida de 52mm y reflector en color blanco. Alto rendimiento con flujo luminoso de 3240 lm y eficacia lumínica de 75 lm/W. Disponible en temperaturas de color de 3000 y 4000K, con opción en DALI y versión de emergencia. Fácil instalación gracias a su conector "push-in" y 50.000h de vida útil. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación. Conexión.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La conexión a la red será adecuada.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: luminaria exterior.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Luminaria exterior para aplicación mural oval de 244x210 mm de dimensiones, con cuerpo de fundición inyectada de aluminio, difusor policarbonato ópalo; grado de protección IP54 - IK07 / Clase I, según UNEEN60598 y EN-50102. Lámpara fluorescente compacta de 24W; para iluminación exterior. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje, caja de empotrar y conexión.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación. Conexión.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN.**

La conexión a la red será adecuada.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Alumbrado de emergencia en zonas comunes.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Aparato autónomo de alumbrado de emergencia y señalización permanente, formado por: lámpara de emergencia fluorescente, lámpara de señalización incandescente, grado de protección IP 66, flujo luminoso 235 lm., superficie que cubre 47 m<sup>2</sup>., funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura. Construcción prescripciones del REBT y la NBE-CPI/96. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios y conexionado.

**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. Fijación y nivelación. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La visibilidad será adecuada.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Extintor polvo ABC 9kg.**

**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 estos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Extintor polvo CO2.**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de estos.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Extintor de nieve carbónica CO<sub>2</sub>, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalad.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación:

CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

### **DEL CONTRATISTA**

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Fijación del armario al paramento. Colocación del extintor dentro del armario.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: CANALÓN DE PVC DE 12,5 cm.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.



#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra: Bajante D=63 mm vista en el exterior del edificio para aguas pluviales.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Bajante de PVC serie F, de 63 mM. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.

#### **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 del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción.  
Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.  
Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

### **PRUEBAS DE SERVICIO.**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO.**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **Unidad de obra: Bote sifónico.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá resistencia mecánica y estanqueidad.

## **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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.8. Revestimientos y**

**Unidad de obra: Revestimiento interior con piezas de azulejo. Colocación en capafina.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m<sup>2</sup>.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>. 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 y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.**

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas. Corte y cajado de las piezas. Preparación y aplicación del

material de colocación. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las piezas. Rejuntado. Acabado y limpieza final.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.

### **Unidad de obra: SOLERA PARA PARQUET 1/3**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Recrecido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/3 (M-160) de 5 cm. de espesor, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

NTE-RSR. Revestimientos de suelos

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases de maderas.

Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

#### **AMBIENTALES**

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del

adhesivo. Colocación de las baldosas a punta de paleta. Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.

### **Unidad de obra: PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie a revestir no presenta restos de anteriores aplicaciones de pintura, manchas de óxido, de grasa o de humedad, imperfecciones ni eflorescencias.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C o la humedad ambiental sea superior al 80%.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá buen aspecto.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.

#### **Unidad de obra: ALIC. PLAQUETA GRES 19,8x19,8 cm**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Alicatado con plaqueta de gres 19,8x19,8 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 m<sup>2</sup>.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>. 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 y plano, es compatible con el material de colocación y tiene resistencia mecánica, flexibilidad y estabilidad dimensional.

#### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, existan corrientes de aire o el sol incida directamente sobre la superficie.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.**

Preparación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles, de la disposición de piezas y de las juntas. Corte y cajado de las piezas. Preparación y aplicación del material de colocación. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las piezas. Rejuntado. Acabado y limpieza final.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.

### **Unidad de obra: Falso techo registrable de placas de escayola.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Falso techo con placas de fibra mineral con aislamiento acústico de 39 dB, de dimensiones 600x600x19 mm en acabado granulado y lateral recto, instalado con perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados al forjado, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m<sup>2</sup>. Placas de fibra mineral, accesorios de fijación y perfilera con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-RTP. Revestimientos de techos: Placas.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

### **2.2.9. Señalización y equipamiento**

**Unidad de obra SAL045: LAV.44x52 ANGULAR BLA.G.TEMPO.**

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con romper chorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

#### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**



Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria "**

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, color Blanco, de 370x665x780 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 385x180x430 mm, asiento y tapa de inodoro, con bisagras de acero inoxidable. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría y de salubridad están terminadas.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a la red de agua fría. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Plato de ducha 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**

Plato de ducha angular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta, color Blanco, de 900x900x45 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis, y sifón. Incluso silicona para sellado de juntas.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente.

Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor,

para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

**Unidad de obra: Secador de manos.**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Secamanos eléctrico, de 1600 W de potencia calorífica, con carcasa de acero inoxidable, con interruptor óptico por aproximación de las manos con 1' de tiempo máximo de funcionamiento, de 225x160x282 mm. Incluso elementos de fijación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación. Conexión a la red eléctrica. Comprobación de su correcto funcionamiento.

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación será adecuada.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y rozaduras.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.10. Urbanización de la parcela.**

**Unidad de obra: PUERTA ENTRADA ALUM-MAD. 100x210**

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Puerta de entrada practicable de 1 hoja ciega de composición mixta, exterior de aluminio lacado e interior de madera de Ramin barnizada de 100x210 cm., compuesta por cerco, hoja de panel sandwich con aislamiento interior, resbalón con cerradura y manilla ambos lados, cremona con cuadro puntos de cierre y tres bisagras, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y solapa interior de madera, sellado de juntas y limpieza, i/ parte proporcional de medios auxiliares.

### **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 la altura del hueco es suficiente para permitir su cierre.

Se comprobará que los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresalen de la hoja de cierre, para evitar rozamientos.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta de garaje. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

#### **Unidad de obra: VALLA ALAMBRE ONDULADO 12/12/2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Valla de alambre ondulado tipo A de 12x12 mm. de luz de malla y alambre de 2 mm. en paños de 2,00x1,50 m., recercada con tubo hueco de acero laminado en frío de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 2 m. de tubo de 60x60x1,5 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/ recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

##### **DEL SOPORTE**

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

##### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Aplomado y alineación de los postes. Atornillado de los postes al soporte.

Colocación de los paneles de malla. Colocación de accesorios. Atirantado de los paneles de malla.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El conjunto será monolítico.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONOMICA**

El precio no incluye el muro.

**2.2.11. Seguridad y salud.**

**Unidad de obra: Calzado de seguridad, protección y trabajo.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Par de botas de media caña de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra: Botiquín de urgencia.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **Unidad de obra: Alquiler de caseta prefabricada para aseos.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puertade madera en inodoro y cortina en ducha.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje, instalación y comprobación.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

#### **Unidad de obra: Cartel general indicativo de riesgos.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o estudio Básico de Seguridad y Salud.

**Unidad de obra: BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o estudio Básico de Seguridad y Salud.

## **Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

### **C CIMENTACIONES**

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de

observación cada 20 mde longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de esta, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

#### F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m<sup>2</sup> de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

#### I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las



mismas.

### **Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de

restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde.

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Palencia, 5 de julio de 2022

Alumno del Grado Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
Diego Ayuso Fuentes

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping letters that appear to be 'DAF'.

# **DOCUMENTO IV**

## **Mediciones**

## **IV Mediciones**

PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	<b>M2.</b>	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Parcela</i>	1	5.251,00			5.251,00	
							<hr/> 5.251,00	5.251,00
1.2	<b>M3.</b>	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Vigas de atado</i>	36	3,60	0,40	0,40	20,74	
			4	2,95	0,40	0,40	1,89	
			4	2,55	0,40	0,40	1,63	
			4	7,35	0,60	0,80	14,11	
			2	7,10	0,60	0,80	6,82	
							<hr/> 45,19	45,19
1.3	<b>M3.</b>	EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zapatas de cimentación</i>	40	1,40	2,20	1,00	123,20	
			4	2,70	2,40	1,00	25,92	
			4	3,50	2,90	1,00	40,60	
		<i>Zapatas en cierre de parcela</i>						
		<i>Para postes</i>	31	0,30	0,30	0,30	0,84	
			27	0,30	0,30	0,30	0,73	
			21	0,30	0,30	0,30	0,57	
			21	0,30	0,30	0,30	0,57	
		<i>Para puertas</i>	4	0,40	0,40	0,40	0,26	
		<i>Para arqueta toma de muestras</i>	1	0,80	0,80	1,20	0,77	
		<i>Para arquetas interiores</i>	5	0,60	0,60	0,60	1,08	
			7	0,70	0,70	0,70	2,40	
		<i>Para arquetas a pie de bajante (pluviales)</i>	8	0,70	0,70	0,90	3,53	
							<hr/> 200,47	200,47
1.4	<b>M3.</b>	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	Ud	ARQUETA PREFABRICADA PP 55x55 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,00	
							5,00	5,00
2.2	Ud	ARQUETA PREFABRICADA PP 63x63 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			7				7,00	
							7,00	7,00
2.3	Ud	ARQUETA LADRILLO PIE/BAJANTE 63x63x80cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,00	
							8,00	8,00
2.4	Ud	SEPARADOR GRASAS PEAD 20 h.e. <> 500 l	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
2.5	M	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 315mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	30,00			30,00	
							30,00	30,00
2.6	M	TUBO PVC P.COMPACTA JUNTA ELÁSTICA SN2 C.TEJA 200mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	10,00			20,00	
			1	23,00			23,00	
			1	6,00			6,00	
				49,00	49,00			
2.7	M	TUBO PVC P.COMPACTA JUNTA ELÁSTICA SN2 C.TEJA 160mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	57,66			115,32	
			1	32,66			32,66	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

N°	Ud	Descripción					Medición	
						147,98	147,98	
<b>2.8</b>	<b>M</b>	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	2,00			2,00	
			2	11,00			22,00	
							24,00	24,00
<b>2.9</b>	<b>M</b>	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 90mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	30,00			30,00	
			2	10,00			20,00	
			1	5,00			5,00	
							55,00	55,00
<b>2.10</b>	<b>M</b>	TUBERIA PVC SERIE B JUNTA PEGADA 75 mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	4,50			4,50	
							4,50	4,50
<b>2.11</b>	<b>M</b>	TUBERÍA PVC SERIE B 50 mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	8,00			16,00	
			1	5,00			5,00	
							21,00	21,00
<b>2.12</b>	<b>M</b>	CANALETA PVC C/REJILLA PEAT./TRANS.GRIS 500x200x130mm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3	5,00			15,00	
			2	10,00			20,00	
			1	12,00			12,00	
			3	11,00			33,00	
							80,00	80,00



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 3 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	M3.	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/XC0	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zapatas</i>	40	1,40	2,20	0,10	12,32	
			4	2,70	2,40	0,10	2,59	
			4	3,50	2,90	0,10	4,06	
		<i>Para cierre de parcela</i>	31	0,30	0,30	0,30	0,84	
			27	0,30	0,30	0,30	0,73	
			21	0,30	0,30	0,30	0,57	
			21	0,30	0,30	0,30	0,57	
		<i>Para puertas</i>	4	0,40	0,40	0,40	0,26	
							21,94	21,94
3.2	M3	HORMIGÓN HA-25/P/20/XC2 CIM.V.GRÚA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zapatas</i>	40	1,40	2,20	0,90	110,88	
			4	2,70	2,40	0,90	23,33	
			4	3,50	2,90	0,90	36,54	
		<i>Vigas de atado</i>	36	3,60	0,40	0,40	20,74	
			4	2,95	0,40	0,40	1,89	
			4	2,55	0,40	0,40	1,63	
			4	7,35	0,60	0,80	14,11	
			2	7,10	0,60	0,80	6,82	
							215,94	215,94
3.3	M2	SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/IIa e=15cm #15x15x6+ENCACHADO 15	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	55,66	30,66		1.706,54	
							1.706,54	1.706,54
3.4	M2.	DOBLELÁMINA ETILENO PROPILENO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1,05	1.706,54			1.791,87	
							1.791,87	1.791,87

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 4 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción					Medición		
4.1	Ud	PLACA ANCLAJE S275 55x55x2,5cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			8				8,00		
							8,00	8,00	
4.2	Ud	PLACA ANCLAJE S275 45x45x1,8cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			40				40,00		
							40,00	40,00	
4.3	Kg.	ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>Pilares HEB-260 (93,00 kg/m)</i>	4	5,15	93,00		1.915,80	
				4	6,82	93,00		2.537,04	
			<i>Pilares HEB-180 (51,20 kg/m)</i>	20	5,15	51,20		5.273,60	
				20	6,82	51,20		6.983,68	
			<i>Vigas IPE-300 (49,10 kg/m)</i>	24	14,96	49,10		17.628,86	
			<i>Cartelas IPE-300 (49,10 kg/m)</i>	24	3,49	49,10		4.112,62	
			<i>Correas IPE-140 (12,90 kg/m)</i>	198	4,99	12,90		12.745,46	
			<i>5% de despuntes, rigidizadores y recortes (3 ud/nudo de 15,4x8x1,20 cm y de 17,5x33x1,1 cm)</i>	0,05	51.197,06			2.559,85	
								53.756,91	53.756,91

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 5 ALBAÑILERÍA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.1	M2	PANEL PREFABRICADO HORMIGÓN CERRAMIENTO BLANCO VT	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Fachadas</i>	2	55,66		3,00	333,96	
			2	30,66		3,00	183,96	
							517,92	517,92
5.2	M2	FACHADA MULTIPANEL SANDWICH ALUMINIO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Fachadas</i>	2	55,66		4,85	539,90	
			2	30,66		4,85	297,40	
							837,30	837,30
5.3	M2.	PANEL FIJ. OCULTAS e80 mm. EI90	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Trasdosado fachadas</i>	1	54,71		5,15	281,76	
			4	15,13		6,48	392,17	
		<i>Distribución</i>	1	9,89		5,99	59,24	
			2	6,89		4,17	57,46	
			3	10,04		5,99	180,42	
			6	5,00		7,31	219,30	
			2	15,00		6,48	194,40	
			1	4,00		2,92	11,68	
			1	32,00		4,68	149,76	
			1	39,96		6,82	272,53	
			1	19,88		6,82	135,58	
			2	1,65		6,14	20,26	
			3	10,77		6,82	220,35	
			1	4,33		6,82	29,53	
							2.224,44	2.224,44
5.4	M2	TABIQUE SENCILLO (13+70+13) e=96mm/400	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Distribución zona de personal</i>	2	15,03		2,70	81,16	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 5 ALBAÑILERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición					
	1	5,65	2,70	15,26				
	4	3,20	2,70	34,56				
	2	2,10	2,70	11,34				
	5	2,60	2,70	35,10				
	2	4,00	2,70	21,60				
	2	8,50	2,70	45,90				
	1	10,07	2,70	27,19				
				272,11		272,11		
<b>5.5</b>	<b>M2.</b>	RECIBIDO CERCOS EN MUR.EXT.A REVEST.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Muelles de carga	2	3,00		4,00	24,00	
		Puertas	2	2,12		2,50	10,60	
			2	1,10		2,50	5,50	
		Ventanas	5	3,00		1,50	22,50	
							62,60	62,60
<b>5.6</b>	<b>M2</b>	RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES C/YESO						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ventanas						
		Loncheados	2	2,00		1,20	4,80	
							4,80	4,80
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puertas						
		Paso aséptico	3	0,75		2,10	4,73	
		Lavadero-taller-cámara-moldeado	4	1,50		2,10	12,60	
		Paso	1	1,50		2,10	3,15	
		Reuniones-oficina-vestuarios-comedor	1	1,50		2,10	3,15	
			8	0,85		2,10	14,28	
			8	0,75		2,10	12,60	
		Máquinas	1	0,75		2,10	1,58	
		Muelles carga-descarga	2	3,00		4,00	24,00	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 5 ALBAÑILERÍA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						76,09	76,09	
						80,89	80,89	
5.7	Ud.	AYUDAS ALBAÑ. NAVE INDUSTRIAL						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 6 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.1	M2	CUBIERTA PANEL CHAPA PRELACADA-30 I/REMATE	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	55,66	15,55		1.731,03	
							1.731,03	1.731,03
6.2	M	REMATE CHAPA GALVANIZA.0,6 D=500	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	55,66			55,66	
			4	15,55			62,20	
							117,86	117,86
6.3	M	BAJANTE PVC PLUVIALES 110 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8	5,20			41,60	
							41,60	41,60
6.4	M	CANALÓN ACERO GALV. OCULTO DESARROLLO 500 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	55,46			110,92	
							110,92	110,92

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO

N°	Ud	Descripción					Medición	
7.1	M2	REVESTIMIENTO MULTICAPA ANTIDESLIZANTE MAPEFLOOR SYSTEM 31	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Áreas de trabajo y zonas húmedas</i>	1	24,10			24,10	
			1	91,20			91,20	
			1	102,30			102,30	
			1	95,65			95,65	
			1	80,30			80,30	
			1	26,10			26,10	
			1	60,82			60,82	
			1	16,00			16,00	
			1	41,85			41,85	
			1	60,75			60,75	
			1	195,20			195,20	
			1	193,65			193,65	
			1	201,50			201,50	
			1	130,50			130,50	
			1	6,30			6,30	
							<hr/>	
							1.326,22	1.326,22
7.2	M2	RECRECIDO 4 cm MORTERO CT-C5-F2	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zona de personal</i>	1	40,30			40,30	
			1	40,00			40,00	
			1	56,00			56,00	
			1	49,10			49,10	
			1	38,70			38,70	
			1	58,30			58,30	
							<hr/>	
							282,40	282,40
7.3	M2	SOLADO GRES MOSAICO ESMALTADO RECTIFICADO 28x28cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zona de personal</i>	1	40,30			40,30	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO

N°	Ud	Descripción					Medición	
	1		40,00			40,00		
	1		56,00			56,00		
	1		49,10			49,10		
	1		38,70			38,70		
	1		58,30			58,30		
						<hr/> 282,40	282,40	
<b>7.4</b>	<b>M2</b>	<b>FALSO TECHO 600x600x19 ACABADO GRANULADO P.V.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zona de personal</i>	1	40,30			40,30	
			1	40,00			40,00	
			1	56,00			56,00	
			1	49,10			49,10	
			1	38,70			38,70	
			1	58,30			58,30	
							<hr/> 282,40	282,40



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 8 CARPINTERÍA EXTERIOR

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1	Ud	VENTANA PVC.BL 3 H OSCIOLOB. 300x150 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			<hr/>				5,00	
			<i>Fachada</i>				5	5,00
8.2	Ud	P.PVC.BL 2H PRACT. 212x250 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			<hr/>				2,00	
							2	2,00
8.3	Ud	P.PVC.BL 1H PRACT. 110x250 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			<hr/>				2,00	
							2	2,00
8.4	Ud	PUERTA SECCIONAL INDUSTRIAL CHAPA SANDWICH 3,00x4,00 m AUTOMÁTICA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			<hr/>				2,00	
			<i>Muelles de carga y descarga</i>				2	2,00

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 9 CARPINTERÍA INTERIOR

Nº	Ud	Descripción						Medición	
9.1	Ud	PUERTA PASO LISA MELAMINA 820/920x2050	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			De 0,82	11				11,00	
			De 0,92	8				8,00	
								19,00	19,00
9.2	Ud	PUERTA PASO 2H LISA MELAMINA 1500x2050	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			6				6,00		
							6,00	6,00	
9.3	Ud	CORTINA LAMAS VERTICALES DE 200mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			8				8,00		
							8,00	8,00	
9.4	Ud	PUERTA CORTAFUEGOS EI2-90 1H. 1,00x2,10 m	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,00		
							1,00	1,00	
9.5	Ud	VENTANA PVC.BL 2 H CORR. 200x120 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Salas de loncheados	2				2,00	
							2,00	2,00	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
10.1	Ud	ACOMETIDA DN32 mm.3/4" POLIETIL.						
			1				1,00	
							1,00	1,00
10.2	Ud	CONTADOR DN25- 1" EN ARMARIO						
			1				1,00	
							1,00	1,00
10.3	M	TUBERÍA POLIPROPILENO SDR-6						
			1	25,00			25,00	
			2	12,00			24,00	
			1	22,00			22,00	
			1	9,00			9,00	
			1	11,00			11,00	
			2	17,00			34,00	
			1	62,00			62,00	
			16	2,50			40,00	
							227,00	227,00
10.4	Ud	VÁLVULA DE PASO 18mm. 1/2" P/EMPOTRAR						
			12				12,00	
							12,00	12,00
10.5	Ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1/2" 15mm						
			1				1,00	
							1,00	1,00
10.6	Ud	INSTALACIÓN AGUA F.C.VESTUARIO						
			2				2,00	
		Vestuarios					2,00	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Nº	Ud	Descripción						Medición
							2,00	2,00
<b>10.7</b>	<b>Ud</b>	INST.AGUA F.C.ASEO						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Aseos		2				2,00	
							2,00	2,00
<b>10.8</b>	<b>Ud</b>	INSTALACIÓN AGUA F.C.LAVABO						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,00	
							6,00	6,00
<b>10.9</b>	<b>Ud</b>	LAVABO 56x47 S.NORMAL BLANCO G.MONOBLOC						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Aseos		6				6,00	
							6,00	6,00
<b>10.10</b>	<b>Ud</b>	INODORO TANQUE BAJO SERIE NORMAL BLANCO						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Aseos		6				6,00	
							6,00	6,00
<b>10.11</b>	<b>Ud</b>	PLATO DUCHA CERÁMICO ATLAS BLANCO						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Aseos		2				2,00	
							2,00	2,00
<b>10.12</b>	<b>Ud</b>	FREG.IND.110x60 1 SEN+ESC.G.MB.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,00	
							6,00	6,00
<b>10.13</b>	<b>Ud</b>	TERMO ELÉCTRICO ACS 150 l						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
							2,00	2,00

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición		
11.1	M	ACOMETIDA TRIFÁSICA 4x50 mm <sup>2</sup> AI, TUBO PVC 160 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	30,00			30,00		
							30,00	30,00	
11.2	Ud	ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 60x60x60 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,00		
							1,00	1,00	
11.3	Ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			4				4,00		
							4,00	4,00	
11.4	M	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			4	63,66			254,64		
			2	28,66			57,32		
							311,96	311,96	
11.5	Ud	RED EQUIPOTENCIAL CUARTO HÚMEDO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Aseos-vestuarios	2				2,00	
			Loncheados	2				2,00	
			Varios	2				2,00	
							6,00	6,00	
11.6	Ud	CUADRO GENERAL	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,00		
							1,00	1,00	
11.7	Ud	CUADRO SECUNDARIO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Salas de loncheados	2				2,00	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		<i>Salas de atemperado-moldeado</i>	1			1,00		
		<i>Salas de lavadero-mantenimiento</i>	1			1,00		
						<u>4,00</u>	4,00	
<b>11.8</b>	<b>M</b>	CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO M32/gp9 L.H EN SUP.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Red horizontal</i>	1	20,00			20,00	
			1	24,00			24,00	
			9	10,00			90,00	
			5	5,00			25,00	
			6	8,00			48,00	
			1	12,00			12,00	
			1	32,00			32,00	
		<i>Red vertical</i>	5	7,00			35,00	
			62	5,99			371,38	
							<u>657,38</u>	657,38
<b>11.9</b>	<b>M</b>	CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 mm2						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>30% de partida 11.08</i>	0,3	657,38			197,21	
							<u>197,21</u>	197,21
<b>11.10</b>	<b>M</b>	CIRCUITO MONOFASICO 3x2,5 mm2						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>45% de partida 11.08</i>	0,45	657,38			295,82	
							<u>295,82</u>	295,82
<b>11.11</b>	<b>M</b>	CIRCUITO TRIFÁSICO 5x6mm2						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>25% de partida 11.08</i>	0,25	657,38			164,35	
							<u>164,35</u>	164,35
<b>11.12</b>	<b>Ud</b>	P.PULSA.TIMBRE NIESSEN-ZENIT						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
							<u>2,00</u>	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
							2,00	2,00
11.13	Ud	B.ENCH.SCHUKO 25A NIESSEN-ZENIT						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			29				29,00	
							29,00	29,00
11.14	Ud	B.ENCH.SCHUKO 20A NIESSEN-ZENIT						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			41				41,00	
							41,00	41,00
11.15	Ud	TOMA TELÉF. NIESSEN-ZENIT						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			7				7,00	
							7,00	7,00
11.16	Ud	LUMINARIA EMPOTRABLE HAVELLS-SYLVANIA 600x600 50W LED						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			50				50,00	
							50,00	50,00
11.17	Ud	LUMINARIA SUSP. LED POLICARB. RECTANGULAR 2800-3400-4800 lm						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			38				38,00	
							38,00	38,00
11.18	Ud	APLIQUE EXT. OVAL 24W						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	4,00
11.19	Ud	INSPECCIÓN O.C.A. INST. INDUSTRIALES P>100kw						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
12.1	Ud	BLQ.AUT.EMER.90 Lúm.LEGRAND G5						
			39				39,00	
							39,00	39,00
12.2	Ud	B.I.E. 45mmx20 m. ARM. HORIZONTAL CRISTAL						
			1				1,00	
							1,00	1,00
12.3	Ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN						
			10				10,00	
							10,00	10,00
12.4	Ud	EXTINTOR CO2 5 kg.						
			1				1,00	
							1,00	1,00
12.5	Ud	SEÑAL POLIESTIRENO 210x197mm.FOTOLUM.						
			39				39,00	
			11				11,00	
			1				1,00	
							51,00	51,00
12.6	M2	MORTERO IGNÍFUGO IGNIVER R-90						
			4	5,15	1,56		32,14	
			4	6,82	1,56		42,56	
			20	5,15	1,08		111,24	
			20	6,82	1,08		147,31	
			24	14,96	1,20		430,85	
			24	3,49	1,20		100,51	



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción				Medición	
		Correas IPE-140	198	4,99	0,57	563,17	
						<u>1.427,78</u>	1.427,78

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, FRIO Y AIRE COMPRIMIDO

Nº	Ud	Descripción						Medición	
13.1	Ud	CALEFACTOR ELÉCTRICO CONVECTOR 500 W	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			5				5,00		
							5,00	5,00	
13.2	Ud	CENTRAL ENFRIADORA DE AGUA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,00		
							1,00	1,00	
13.3	Ud	COMPACTO HORIZONTAL AGUA-AIRE	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			<i>Salas de loncheados</i>	2				2,00	
			<i>Sala de atemperado</i>	1				1,00	
							3,00	3,00	
13.4	Ud	COMPRESOR 10 CV	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,00		
							1,00	1,00	
13.5	M	TUBERÍA DE COBRE D=10/12 mm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	70,00			70,00		
			12	6,82			81,84		
							151,84	151,84	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 14 PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>14.1</b>	<b>M2</b>	PINT.PLÁST. EXT-INT ANTIMOHO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Distribución zona de personal</i>	4	15,03		2,70	162,32	
			2	5,65		2,70	30,51	
			8	3,20		2,70	69,12	
			4	2,10		2,70	22,68	
			10	2,60		2,70	70,20	
			4	4,00		2,70	43,20	
			4	8,50		2,70	91,80	
			2	10,07		2,70	54,38	
		<i>Trasdosados</i>	1	30,26		2,70	81,70	
			2	9,90		2,70	53,46	
							679,37	679,37
<b>14.2</b>	<b>M2</b>	CLIMALIT 4/ 10,12,16/ 6 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Ventanas</i>	5	3,00		1,50	22,50	
		<i>Puertas de 1H</i>	2	1,10		1,67	3,67	
		<i>Puerta de 2 H</i>	4	1,06		1,67	7,08	
							33,25	33,25
<b>14.3</b>	<b>M</b>	VIERTEAGUAS GOTERÓN CORTO HP BLANCO α=27,5 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5	3,10			15,50	
			2	2,22			4,44	
			2	1,20			2,40	
							22,34	22,34

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 15 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción					Medición	
15.1	Ud	CONTROL AMASADA HORMIGON	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cimentación</i>	3				3,00	
		<i>Soleras</i>	2				2,00	
							5,00	5,00
15.2	Ud	PRUEBA FUNCIONAMIENTO, C.G.M.P. ELECTRICO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,00	
							5,00	5,00
15.3	Ud	PRU.RES./ESTANQUEIDAD, RED FONTANERIA	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zona de trabajo</i>	1				1,00	
		<i>Zona de personal</i>	2				2,00	
							3,00	3,00
15.4	Ud	PRUEBA ESTANQUEIDAD, RED SANEAMIENTO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zona de ttrabajo</i>	2				2,00	
		<i>Zona de personal</i>	1				1,00	
		<i>Exterior</i>	1				1,00	
							4,00	4,00
15.5	Ud	PRUEBA ESTANQUEIDAD, TEJADOS	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
							2,00	2,00
15.6	Ud	PRUEBA ESCORRENTIA, FACHADAS	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Fachadas</i>	4				4,00	
							4,00	4,00

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 16 GESTIÓN DE RESÍDUOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
16.1	Ud	ud. Valoración de la gestión de residuos de construcción y	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 17 URBANIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición		
17.1	M2	PAV.CONTINUO HORMIGÓN FRATASADO MANO e=15 cm	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Perimetro de nave	2	57,66	1,00		115,32	
				2	30,66	1,00		61,32	
								<u>176,64</u>	176,64
17.2	M	BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 8-9x19 cm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				2	57,66			115,32	
				2	32,66			65,32	
								<u>180,64</u>	180,64
17.3	M	MALLA S/T GALVANIZADA 40/14 h=2,3 m	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
				1	290,74			290,74	
								<u>290,74</u>	290,74
17.4	M2	CANCELA TUBO ACERO LAMINADO/FRÍO	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Accesos	1	2,50		2,30	5,75	
				1	1,00		2,30	2,30	
								<u>8,05</u>	8,05
17.5	M2	RECIBIDO CANCELAS EXTERIOR MORT.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Accesos	1	2,50		2,30	5,75	
				1	1,00		2,30	2,30	
								<u>8,05</u>	8,05

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV Mediciones

### 18 ESTUDIO GEOTÉCNICO

N°	Ud	Descripción					Medición	
18.1	Ud	IDENTIFICACIÓN Y ESTADO DE SUELOS	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00

# **DOCUMENTO V**

## **Presupuesto**



## **V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1**

PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

### V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
<b>1 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
1.1	m2. DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA	<b>0,35 €</b>	TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.2	m3. EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO	<b>10,70 €</b>	DIEZ EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
1.3	m3. EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.	<b>10,70 €</b>	DIEZ EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
1.4	m3. EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.	<b>15,35 €</b>	QUINCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.5	m3 RELLENO/COMPACTADO C/PLANCHA VIBRATORIA S/APORTE	<b>10,77 €</b>	DIEZ EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.6	m3 TRANSPORTE VERTEDERO <20km CARGA MECÁNICA	<b>11,47 €</b>	ONCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO</b>			
2.1	ud ARQUETA PREFABRICADA PP 55x55 cm	<b>95,83 €</b>	NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2	ud ARQUETA PREFABRICADA PP 63x63 cm	<b>111,37 €</b>	CIENTO ONCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.3	ud ARQUETA LADRILLO PIE/BAJANTE 63x63x80cm	<b>121,64 €</b>	CIENTO VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2.4	ud SEPARADOR GRASAS PEAD 20 h.e. <= 500 l	<b>426,20 €</b>	CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
2.5	m TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 315mm	<b>55,97 €</b>	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.6	m TUBO PVC P.COMPACTA JUNTA ELÁSTICA SN2 C.TEJA 200mm	<b>20,31 €</b>	VEINTE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
2.7	m TUBO PVC P.COMPACTA JUNTA ELÁSTICA SN2 C.TEJA 160mm	<b>15,55 €</b>	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.8	m TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm	<b>16,83 €</b>	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.9	m TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 90mm	<b>14,27 €</b>	CATORCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
2.10	m TUBERIA PVC SERIE B JUNTA PEGADA 75 mm	<b>4,93 €</b>	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.11	m TUBERÍA PVC SERIE B 50 mm	<b>3,51 €</b>	TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
2.12	m CANALETA PVC C/REJILLA PEAT./TRANS.GRIS 500x200x130mm	<b>101,93 €</b>	CIENTO UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>3 CIMENTACIÓN</b>			
3.1	m3. HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/XC0	<b>67,82 €</b>	SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

### V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.2	m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/XC2 CIM.V.GRÚA	<b>71,52 €</b>	SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.3	m2 SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/IIa e=15cm #15x15x6+ENCACHADO 15	<b>78,27 €</b>	SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
3.4	m2. DOBLELÁMINA ETILENO PROPILENO	<b>4,25 €</b>	CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
<b>4 ESTRUCTURAS</b>			
4.1	ud PLACA ANCLAJE S275 55x55x2,5cm	<b>33,80 €</b>	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
4.2	ud PLACA ANCLAJE S275 45x45x1,8cm	<b>28,05 €</b>	VEINTIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
4.3	kg. ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA	<b>1,28 €</b>	UN EURO CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
<b>5 ALBAÑILERÍA</b>			
5.1	m2 PANEL PREFABRICADO HORMIGÓN CERRAMIENTO BLANCO VT	<b>70,62 €</b>	SETENTA EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.2	m2 FACHADA MULTIPANEL SANDWICH ALUMINIO	<b>118,95 €</b>	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.3	m2. PANEL FIJ. OCULTAS e80 mm. EI90	<b>36,66 €</b>	TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.4	m2 TABIQUE SENCILLO (13+70+13) e=96mm/400	<b>17,96 €</b>	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.5	m2. RECIBIDO CERCOS EN MUR.EXT.A REVEST.	<b>11,13 €</b>	ONCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
5.6	m2 RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES C/YESO	<b>7,98 €</b>	SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
5.7	ud. AYUDAS ALBAÑ. NAVE INDUSTRIAL	<b>696,30 €</b>	SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
<b>6 CUBIERTA</b>			
6.1	m2 CUBIERTA PANEL CHAPA PRELACADA-30 I/REMATE	<b>25,34 €</b>	VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.2	m REMATE CHAPA GALVANIZA.0,6 D=500	<b>12,38 €</b>	DOCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.3	m BAJANTE PVC PLUVIALES 110 mm	<b>8,63 €</b>	OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.4	m CANALÓN ACERO GALV. OCULTO DESARROLLO 500 mm	<b>36,09 €</b>	TREINTA Y SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
<b>7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO</b>			
7.1	m2 REVESTIMIENTO MULTICAPA ANTIDESLIZANTE MAPEFLOOR SYSTEM 31	<b>22,03 €</b>	VEINTIDOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

**V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.2	m2 RECRECIDO 4 cm MORTERO CT-C5-F2	<b>8,38 €</b>	OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.3	m2 SOLADO GRES MOSAICO ESMALTADO RECTIFICADO 28x28cm	<b>46,96 €</b>	CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.4	m2 FALSO TECHO 600x600x19 ACABADO GRANULADO P.V.	<b>21,34 €</b>	VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
<b>8 CARPINTERÍA EXTERIOR</b>			
8.1	ud VENTANA PVC.BL 3 H OSCIOLOB. 300x150 cm	<b>331,94 €</b>	TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8.2	ud P.PVC.BL 2H PRACT. 212x250 cm	<b>300,97 €</b>	TRESCIENTOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8.3	ud P.PVC.BL 1H PRACT. 110x250 cm	<b>282,45 €</b>	DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.4	ud PUERTA SECCIONAL INDUSTRIAL CHAPA SANDWICH 3,00x4,00 m AUTOMÁTICA	<b>3.472,18 €</b>	TRES MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
<b>9 CARPINTERÍA INTERIOR</b>			
9.1	ud PUERTA PASO LISA MELAMINA 820/920x2050	<b>107,72 €</b>	CIENTO SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.2	ud PUERTA PASO 2H LISA MELAMINA 1500x2050	<b>195,57 €</b>	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.3	ud CORTINA LAMAS VERTICALES DE 200mm	<b>358,15 €</b>	TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
9.4	ud PUERTA CORTAFUEGOS EI2-90 1H. 1,00x2,10 m	<b>229,45 €</b>	DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.5	ud VENTANA PVC.BL 2 H CORR. 200x120 cm	<b>268,56 €</b>	DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA</b>			
10.1	ud ACOMETIDA DN32 mm.3/4" POLIETIL.	<b>53,61 €</b>	CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
10.2	ud CONTADOR DN25- 1" EN ARMARIO	<b>140,02 €</b>	CIENTO CUARENTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS
10.3	m TUBERÍA POLIPROPILENO SDR-6	<b>6,19 €</b>	SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
10.4	ud VÁLVULA DE PASO 18mm. 1/2" P/EMPOTRAR	<b>9,14 €</b>	NUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
10.5	ud VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1/2" 15mm	<b>5,15 €</b>	CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

### V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.6	ud INSTALACIÓN AGUA F.C.VESTUARIO	<b>53,36 €</b>	CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
10.7	ud INST.AGUA F.C.ASEO	<b>157,88 €</b>	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.8	ud INSTALACIÓN AGUA F.C.LAVABO	<b>75,04 €</b>	SETENTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
10.9	ud LAVABO 56x47 S.NORMAL BLANCO G.MONOBLOC	<b>110,88 €</b>	CIENTO DIEZ EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.10	ud INODORO TANQUE BAJO SERIE NORMAL BLANCO	<b>143,39 €</b>	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
10.11	ud PLATO DUCHA CERÁMICO ATLAS BLANCO	<b>95,09 €</b>	NOVENTA Y CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
10.12	ud FREG.IND.110x60 1 SEN+ESC.G.MB.	<b>540,53 €</b>	QUINIENTOS CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
10.13	ud TERMO ELÉCTRICO ACS 150 I	<b>352,18 €</b>	TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
<b>11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN</b>			
11.1	m ACOMETIDA TRIFÁSICA 4x50 mm2 AI, TUBO PVC 160 mm	<b>32,68 €</b>	TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.2	ud ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 60x60x60 cm	<b>110,52 €</b>	CIENTO DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.3	ud TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	<b>100,45 €</b>	CIENT EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.4	m RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA	<b>5,37 €</b>	CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.5	ud RED EQUIPOTENCIAL CUARTO HÚMEDO	<b>22,65 €</b>	VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.6	ud CUADRO GENERAL	<b>411,76 €</b>	CUATROCIENTOS ONCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.7	ud CUADRO SECUNDARIO	<b>205,34 €</b>	DOSCIENTOS CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.8	m CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO M32/gp9 L.H EN SUP.	<b>7,63 €</b>	SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.9	m CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 mm2	<b>3,12 €</b>	TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
11.10	m CIRCUITO MONOFASICO 3x2,5 mm2	<b>3,58 €</b>	TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.11	m CIRCUITO TRIFÁSICO 5x6mm2	<b>6,56 €</b>	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.12	ud P.PULSA.TIMBRE NIESSEN-ZENIT	<b>29,25 €</b>	VEINTINUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
11.13	ud B.ENCH.SCHUKO 25A NIESSEN-ZENIT	<b>23,98 €</b>	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

### V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.14	ud B.ENCH.SCHUKO 20A NIESSEN-ZENIT	<b>23,98 €</b>	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.15	ud TOMA TELÉF. NIESSEN-ZENIT	<b>20,47 €</b>	VEINTE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11.16	ud LUMINARIA EMPOTRABLE HAVELLS-SYLVANIA 600x600 50W LED	<b>132,80 €</b>	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
11.17	ud LUMINARIA SUSP. LED POLICARB. RECTANGULAR 2800-3400-4800 lm	<b>440,38 €</b>	CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.18	ud APLIQUE EXT. OVAL 24W	<b>60,53 €</b>	SESENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.19	ud INSPECCIÓN O.C.A. INST. INDUSTRIALES P>100Kw	<b>493,22 €</b>	CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
	<b>12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>		
12.1	ud BLQ.AUT.EMER.90 Lúm.LEGRAND G5	<b>63,87 €</b>	SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.2	ud B.I.E. 45mmx20 m. ARM. HORIZONTAL CRISTAL	<b>199,60 €</b>	CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
12.3	ud EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN	<b>45,86 €</b>	CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.4	ud EXTINTOR CO2 5 kg.	<b>102,61 €</b>	CIENTO DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
12.5	ud SEÑAL POLIESTIRENO 210x197mm.FOTOLUM.	<b>2,09 €</b>	DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
12.6	m2 MORTERO IGNÍFUGO IGNIVER R-90	<b>11,81 €</b>	ONCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
	<b>13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, FRIO Y AIRE COMPRIMIDO</b>		
13.1	ud CALEFACTOR ELÉCTRICO CONVECTOR 500 W	<b>10,68 €</b>	DIEZ EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.2	ud CENTRAL ENFRIADORA DE AGUA	<b>6.695,72 €</b>	SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
13.3	ud COMPACTO HORIZONTAL AGUA-AIRE	<b>2.078,54 €</b>	DOS MIL SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.4	ud COMPRESOR 10 CV	<b>2.021,95 €</b>	DOS MIL VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
13.5	m TUBERÍA DE COBRE D=10/12 mm	<b>6,30 €</b>	SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
	<b>14 PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS</b>		
14.1	m2 PINT.PLÁST. EXT-INT ANTIMOHO	<b>5,76 €</b>	CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

### V Presupuesto: Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.2	m2 CLIMALIT 4/ 10,12,16/ 6 mm.	<b>29,50 €</b>	VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
14.3	m VIERTEAGUAS GOTERÓN CORTO HP BLANCO α=27,5 cm	<b>18,93 €</b>	DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>15 CONTROL DE CALIDAD</b>			
15.1	ud CONTROL AMASADA HORMIGON	<b>50,06 €</b>	CINCUENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
15.2	ud PRUEBA FUNCIONAMIENTO, C.G.M.P. ELECTRICO	<b>48,44 €</b>	CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.3	ud PRU.RES./ESTANQUEIDAD, RED FONTANERIA	<b>72,67 €</b>	SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.4	ud PRUEBA ESTANQUEIDAD, RED SANEAMIENTO	<b>72,67 €</b>	SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.5	ud PRUEBA ESTANQUEIDAD, TEJADOS	<b>96,88 €</b>	NOVENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.6	ud PRUEBA ESCORRENTIA, FACHADAS	<b>145,32 €</b>	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>16 GESTIÓN DE RESÍDUOS</b>			
16.1	ud ud. Valoración de la gestión de residuos de construcción y	<b>1.751,60 €</b>	MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
<b>17 URBANIZACIÓN</b>			
17.1	m2 PAV.CONTINUO HORMIGÓN FRATASADO MANO e=15 cm	<b>13,46 €</b>	TRECE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
17.2	m BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 8-9x19 cm.	<b>8,58 €</b>	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
17.3	m MALLA S/T GALVANIZADA 40/14 h=2,3 m	<b>16,88 €</b>	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
17.4	m2 CANCELA TUBO ACERO LAMINADO/FRÍO	<b>100,46 €</b>	CIENT EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
17.5	m2 RECIBIDO CANCELA EXTERIOR MORT.	<b>11,33 €</b>	ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>18 ESTUDIO GEOTÉCNICO</b>			
18.1	ud IDENTIFICACIÓN Y ESTADO DE SUELOS	<b>2.203,50 €</b>	DOS MIL DOSCIENTOS TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

## **V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2**

PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

1	_000002	m	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 90mm	
			Sin descomposición	13,85 €
			3 % Costes indirectos	0,42 €
			Total por m.....:	<b>14,27 €</b>
			<b>Son CATORCE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m</b>	
2	_000004	ud	PUERTA PASO LISA MELAMINA 820/920x2050	
			Sin descomposición	104,58 €
			3 % Costes indirectos	3,14 €
			Total por ud.....:	<b>107,72 €</b>
			<b>Son CIENTO SIETE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud</b>	
3	_000004c	ud	PUERTA PASO 2H LISA MELAMINA 1500x2050	
			Sin descomposición	189,87 €
			3 % Costes indirectos	5,70 €
			Total por ud.....:	<b>195,57 €</b>
			<b>Son CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud</b>	
4	_000009	ud	ud. Valoración de la gestión de residuos de construcción y	
			Sin descomposición	1.700,58 €
			3 % Costes indirectos	51,02 €
			Total por ud.....:	<b>1.751,60 €</b>
			<b>Son MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por ud</b>	
5	E02AM010	m2.	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA	
			Sin descomposición	0,34 €
			3 % Costes indirectos	0,01 €
			Total por m2.....:	<b>0,35 €</b>
			<b>Son TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2.</b>	
6	E02EM030	m3.	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. COMPACTO	
			Sin descomposición	10,39 €
			3 % Costes indirectos	0,31 €
			Total por m3.....:	<b>10,70 €</b>
			<b>Son DIEZ EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m3.</b>	
7	E02ES050	m3.	EXC.ZANJA SANEAM. T.DURO MEC.	
			Sin descomposición	14,90 €
			3 % Costes indirectos	0,45 €
			Total por m3.....:	<b>15,35 €</b>

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

			<b>Son QUINCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por m3.</b>	
8	E02PM030	m3.	EXC.POZOS A MÁQUINA T.COMPACT.	
			Sin descomposición	10,39 €
			3 % Costes indirectos	0,31 €
			Total por m3.....:	<b>10,70 €</b>
			<b>Son DIEZ EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m3.</b>	
9	E02SZ080	m3	RELLENO/COMPACTADO C/PLANCHA VIBRATORIA S/APORTE	
			Maquinaria	0,52 €
			Resto de Obra	9,94 €
			3 % Costes indirectos	0,31 €
			Total por m3.....:	<b>10,77 €</b>
			<b>Son DIEZ EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m3</b>	
10	E02TT040	m3	TRANSPORTE VERTEDERO <20km CARGA MECÁNICA	
			Maquinaria	5,18 €
			Resto de Obra	5,96 €
			3 % Costes indirectos	0,33 €
			Total por m3.....:	<b>11,47 €</b>
			<b>Son ONCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m3</b>	
11	E03AHR090	ud	ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 60x60x60 cm	
			Materiales	79,88 €
			Resto de Obra	27,42 €
			3 % Costes indirectos	3,22 €
			Total por ud.....:	<b>110,52 €</b>
			<b>Son CIENTO DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud</b>	
12	E03ALA030	ud	ARQUETA LADRILLO PIE/BAJANTE 63x63x80cm	
			Materiales	41,58 €
			Resto de Obra	76,52 €
			3 % Costes indirectos	3,54 €
			Total por ud.....:	<b>121,64 €</b>
			<b>Son CIENTO VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud</b>	
13	E03ATR010b	ud	ARQUETA PREFABRICADA PP 63x63 cm	
			Materiales	86,93 €
			Resto de Obra	21,20 €
			3 % Costes indirectos	3,24 €

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

			Total por ud.....:	<b>111,37 €</b>
			<b>Son CIENTO ONCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud</b>	
14	E03ATRO20	ud	ARQUETA PREFABRICADA PP 55x55 cm	
			Materiales	71,84 €
			Resto de Obra	21,20 €
			3 % Costes indirectos	2,79 €
			Total por ud.....:	<b>95,83 €</b>
			<b>Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud</b>	
15	E03ENP030	m	CANAleta PVC C/REJILLA PEAT./TRANS.GRIS 500x200x130mm	
			Materiales	90,78 €
			Resto de Obra	8,18 €
			3 % Costes indirectos	2,97 €
			Total por m.....:	<b>101,93 €</b>
			<b>Son CIENTO UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>	
16	E03OEP008	m	TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 125mm	
			Sin descomposición	16,34 €
			3 % Costes indirectos	0,49 €
			Total por m.....:	<b>16,83 €</b>
			<b>Son DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>	
17	E03OEP010	m	TUBO PVC P.COMPACTA JUNTA ELÁSTICA SN2 C.TEJA 160mm	
			Materiales	6,33 €
			Resto de Obra	8,77 €
			3 % Costes indirectos	0,45 €
			Total por m.....:	<b>15,55 €</b>
			<b>Son QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>	
18	E03OEP020	m	TUBO PVC P.COMPACTA JUNTA ELÁSTICA SN2 C.TEJA 200mm	
			Materiales	8,21 €
			Resto de Obra	11,51 €
			3 % Costes indirectos	0,59 €
			Total por m.....:	<b>20,31 €</b>
			<b>Son VEINTE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m</b>	
19	E03OEP040	m	TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 315mm	
			Sin descomposición	54,34 €
			3 % Costes indirectos	1,63 €

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

			Total por m.....:	<b>55,97 €</b>
			<b>Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m</b>	
20	E04CAG010	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/XC2 CIM.V.GRÚA	
			Materiales	59,57 €
			Resto de Obra	9,87 €
			3 % Costes indirectos	2,08 €
			Total por m3.....:	<b>71,52 €</b>
			<b>Son SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m3</b>	
21	E04CM040	m3.	HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/XC0	
			Sin descomposición	65,84 €
			3 % Costes indirectos	1,98 €
			Total por m3.....:	<b>67,82 €</b>
			<b>Son SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por m3.</b>	
22	E04SAE025	m2	SOLERA HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/20/IIa e=15cm #15x15x6+ENCACHADO 15	
			Materiales	59,57 €
			Resto de Obra	16,42 €
			3 % Costes indirectos	2,28 €
			Total por m2.....:	<b>78,27 €</b>
			<b>Son SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m2</b>	
23	E05AAL005	kg.	ACERO S275 JR EN ESTRUCTURA SOLDADA	
			Sin descomposición	1,24 €
			3 % Costes indirectos	0,04 €
			Total por kg.....:	<b>1,28 €</b>
			<b>Son UN EURO CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por kg.</b>	
24	E05AP041	ud	PLACA ANCLAJE S275 45x45x1,8cm	
			Mano de obra	3,41 €
			Maquinaria	0,09 €
			Materiales	12,69 €
			Resto de Obra	11,04 €
			3 % Costes indirectos	0,82 €
			Total por ud.....:	<b>28,05 €</b>
			<b>Son VEINTIOCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por ud</b>	
25	E05AP042	ud	PLACA ANCLAJE S275 55x55x2,5cm	
			Mano de obra	3,41 €

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

			Maquinaria	0,09 €
			Materiales	17,55 €
			Resto de Obra	11,77 €
			3 % Costes indirectos	0,98 €
			Total por ud.....:	<b>33,80 €</b>
			<b>Son TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por ud</b>	
26	E07HA010	m2	FACHADA MULTIPANEL SANDWICH ALUMINIO	
			Materiales	103,07 €
			Resto de Obra	12,42 €
			3 % Costes indirectos	3,46 €
			Total por m2.....:	<b>118,95 €</b>
			<b>Son CIENTO DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2</b>	
27	E07HC220	m2.	PANEL FIJ. OCULTAS e80 mm. EI90	
			Sin descomposición	35,59 €
			3 % Costes indirectos	1,07 €
			Total por m2.....:	<b>36,66 €</b>
			<b>Son TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2.</b>	
28	E07HHA050	m2	PANEL PREFABRICADO HORMIGÓN CERRAMIENTO BLANCO VT	
			Maquinaria	11,51 €
			Materiales	46,09 €
			Resto de Obra	10,96 €
			3 % Costes indirectos	2,06 €
			Total por m2.....:	<b>70,62 €</b>
			<b>Son SETENTA EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2</b>	
29	E07RC010	m2	RECIBIDO CERCOS EN TABIQUES C/YESO	
			Materiales	0,18 €
			Resto de Obra	7,57 €
			3 % Costes indirectos	0,23 €
			Total por m2.....:	<b>7,98 €</b>
			<b>Son SIETE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2</b>	
30	E07RC040	m2.	RECIBIDO CERCOS EN MUR.EXT.A REVEST.	
			Sin descomposición	10,82 €
			Por redondeo	-0,01 €
			3 % Costes indirectos	0,32 €

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

			Total por m2.....:	<b>11,13 €</b>
			<b>Son ONCE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por m2.</b>	
31	E07RE070	m2	RECIBIDO CANCELA EXTERIOR MORT.	
			Sin descomposición	11,01 €
			Por redondeo	-0,01 €
			3 % Costes indirectos	0,33 €
			Total por m2.....:	<b>11,33 €</b>
			<b>Son ONCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m2</b>	
32	E07TYM050	m2	TABIQUE SENCILLO (13+70+13) e=96mm/400	
			Materiales	9,13 €
			Resto de Obra	8,31 €
			3 % Costes indirectos	0,52 €
			Total por m2.....:	<b>17,96 €</b>
			<b>Son DIECISIETE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2</b>	
33	E07WA120	ud.	AYUDAS ALBAÑ. NAVE INDUSTRIAL	
			Sin descomposición	676,02 €
			3 % Costes indirectos	20,28 €
			Total por ud.....:	<b>696,30 €</b>
			<b>Son SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por ud.</b>	
34	E08TAM040	m2	FALSO TECHO 600x600x19 ACABADO GRANULADO P.V.	
			Mano de obra	3,37 €
			Materiales	12,25 €
			Resto de Obra	5,10 €
			3 % Costes indirectos	0,62 €
			Total por m2.....:	<b>21,34 €</b>
			<b>Son VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2</b>	
35	E09IMP040	m2	CUBIERTA PANEL CHAPA PRELACADA-30 I/REMATE	
			Materiales	17,07 €
			Resto de Obra	7,53 €
			3 % Costes indirectos	0,74 €
			Total por m2.....:	<b>25,34 €</b>
			<b>Son VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2</b>	
36	E09ISD180	m	REMATE CHAPA GALVANIZA.0,6 D=500	
			Sin descomposición	12,02 €

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

			3 % Costes indirectos	0,36 €
			Total por m.....:	<b>12,38 €</b>
			<b>Son DOCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>	
37	E10INP020	m2.	DOBLELÁMINA ETILENO PROPILENO	
			Materiales	0,40 €
			Resto de Obra	3,73 €
			3 % Costes indirectos	0,12 €
			Total por m2.....:	<b>4,25 €</b>
			<b>Son CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m2.</b>	
38	E11D060	m2	RECRECIDO 4 cm MORTERO CT-C5-F2	
			Materiales	3,99 €
			Resto de Obra	4,15 €
			3 % Costes indirectos	0,24 €
			Total por m2.....:	<b>8,38 €</b>
			<b>Son OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2</b>	
39	E11ETP070	m2	SOLADO GRES MOSAICO ESMALTADO RECTIFICADO 28x28cm	
			Mano de obra	11,55 €
			Materiales	30,90 €
			Resto de Obra	3,14 €
			3 % Costes indirectos	1,37 €
			Total por m2.....:	<b>46,96 €</b>
			<b>Son CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2</b>	
40	E11XH020	m2	REVESTIMIENTO MULTICAPA ANTIDESLIZANTE MAPEFLOOR SYSTEM 31	
			Materiales	15,28 €
			Resto de Obra	6,11 €
			3 % Costes indirectos	0,64 €
			Total por m2.....:	<b>22,03 €</b>
			<b>Son VEINTIDOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m2</b>	
41	E12PVH020	m	VIERTEAGUAS GOTERÓN CORTO HP BLANCO a=27,5 cm	
			Materiales	14,28 €
			Resto de Obra	4,10 €
			3 % Costes indirectos	0,55 €
			Total por m.....:	<b>18,93 €</b>
			<b>Son DIECIOCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

42	E14P05abac	ud	P.PVC.BL 2H PRACT. 212x250 cm		
			Materiales	255,20 €	
			Resto de Obra	37,00 €	
			3 % Costes indirectos	8,77 €	
			Total por ud.....:	<b>300,97 €</b>	
			<b>Son TRESCIENTOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud</b>		
43	E14P05abad	ud	P.PVC.BL 1H PRACT. 110x250 cm		
			Materiales	241,37 €	
			Resto de Obra	32,85 €	
			3 % Costes indirectos	8,23 €	
			Total por ud.....:	<b>282,45 €</b>	
			<b>Son DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud</b>		
44	E14P10abec	ud	VENTANA PVC.BL 3 H OSCIOB. 300x150 cm		
			Materiales	277,77 €	
			Resto de Obra	44,50 €	
			3 % Costes indirectos	9,67 €	
			Total por ud.....:	<b>331,94 €</b>	
			<b>Son TRESCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud</b>		
45	E14P10acgc	ud	VENTANA PVC.BL 2 H CORR. 200x120 cm		
			Materiales	235,55 €	
			Resto de Obra	25,19 €	
			3 % Costes indirectos	7,82 €	
			Total por ud.....:	<b>268,56 €</b>	
			<b>Son DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud</b>		
46	E15CCH010	m2	CANCELA TUBO ACERO LAMINADO/FRÍO		
			Materiales	85,38 €	
			Resto de Obra	12,15 €	
			3 % Costes indirectos	2,93 €	
			Total por m2.....:	<b>100,46 €</b>	
			<b>Son CIEN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2</b>		
47	E15CGS030	ud	PUERTA SECCIONAL INDUSTRIAL CHAPA SANDWICH 3,00x4,00 m AUTOMÁTICA		
			Materiales	2.982,25 €	
			Resto de Obra	388,80 €	
			3 % Costes indirectos	101,13 €	



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

			Total por ud.....:	<b>3.472,18 €</b>
			<b>Son TRES MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por ud</b>	
48	E15VAG030	m	MALLA S/T GALVANIZADA 40/14 h=2,3 m	
			Materiales	5,44 €
			Resto de Obra	10,96 €
			Por redondeo	-0,01 €
			3 % Costes indirectos	0,49 €
			Total por m.....:	<b>16,88 €</b>
			<b>Son DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>	
49	E16ESA050	m2	CLIMALIT 4/ 10,12,16/ 6 mm.	
			Sin descomposición	28,64 €
			3 % Costes indirectos	0,86 €
			Total por m2.....:	<b>29,50 €</b>
			<b>Son VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por m2</b>	
50	E17AB100	m	ACOMETIDA TRIFÁSICA 4x50 mm2 Al, TUBO PVC 160 mm	
			Maquinaria	1,06 €
			Materiales	23,64 €
			Resto de Obra	7,02 €
			Por redondeo	0,01 €
			3 % Costes indirectos	0,95 €
			Total por m.....:	<b>32,68 €</b>
			<b>Son TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>	
51	E17BD020	ud	TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA	
			Sin descomposición	97,52 €
			3 % Costes indirectos	2,93 €
			Total por ud.....:	<b>100,45 €</b>
			<b>Son CIEN EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud</b>	
52	E17BD050	m	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA	
			Sin descomposición	5,21 €
			3 % Costes indirectos	0,16 €
			Total por m.....:	<b>5,37 €</b>
			<b>Son CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m</b>	
53	E17BD100	ud	RED EQUIPOTENCIAL CUARTO HÚMEDO	
			Sin descomposición	21,99 €

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

			3 % Costes indirectos	0,66 €
			Total por ud.....:	<b>22,65 €</b>
			<b>Son VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud</b>	
54	E17CB035	ud	CUADRO SECUNDARIO	
			Materiales	181,36 €
			Resto de Obra	18,00 €
			3 % Costes indirectos	5,98 €
			Total por ud.....:	<b>205,34 €</b>
			<b>Son DOSCIENTOS CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud</b>	
55	E17CBA030	ud	CUADRO GENERAL	
			Sin descomposición	399,77 €
			3 % Costes indirectos	11,99 €
			Total por ud.....:	<b>411,76 €</b>
			<b>Son CUATROCIENTOS ONCE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud</b>	
56	E17CDP015	m	CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO M32/gp9 L.H EN SUP.	
			Materiales	4,95 €
			Resto de Obra	2,46 €
			3 % Costes indirectos	0,22 €
			Total por m.....:	<b>7,63 €</b>
			<b>Son SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>	
57	E17CM000	m	CIRCUITO MONOFÁSICO 3x1,5 mm2	
			Materiales	0,21 €
			Resto de Obra	2,82 €
			3 % Costes indirectos	0,09 €
			Total por m.....:	<b>3,12 €</b>
			<b>Son TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m</b>	
58	E17CM010	m	CIRCUITO MONOFASICO 3x2,5 mm2	
			Materiales	0,21 €
			Resto de Obra	3,27 €
			3 % Costes indirectos	0,10 €
			Total por m.....:	<b>3,58 €</b>
			<b>Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>	
59	E17CT040	m	CIRCUITO TRIFÁSICO 5x6mm2	
			Materiales	0,21 €

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

			Resto de Obra	6,16 €
			3 % Costes indirectos	0,19 €
			Total por m.....:	<b>6,56 €</b>
			<b>Son SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m</b>	
60	E17MNE060	ud	P.PULSA.TIMBRE NIESSEN-ZENIT	
			Sin descomposición	28,40 €
			3 % Costes indirectos	0,85 €
			Total por ud.....:	<b>29,25 €</b>
			<b>Son VEINTINUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por ud</b>	
61	E17MNE090	ud	B.ENCH.SCHUKO 20A NIESSEN-ZENIT	
			Sin descomposición	23,28 €
			3 % Costes indirectos	0,70 €
			Total por ud.....:	<b>23,98 €</b>
			<b>Son VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud</b>	
62	E17MNE090a	ud	B.ENCH.SCHUKO 25A NIESSEN-ZENIT	
			Sin descomposición	23,28 €
			3 % Costes indirectos	0,70 €
			Total por ud.....:	<b>23,98 €</b>
			<b>Son VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud</b>	
63	E17MNE110	ud	TOMA TELÉF. NIESSEN-ZENIT	
			Sin descomposición	19,87 €
			3 % Costes indirectos	0,60 €
			Total por ud.....:	<b>20,47 €</b>
			<b>Son VEINTE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud</b>	
64	E17V030	ud	INSPECCIÓN O.C.A. INST. INDUSTRIALES P>100Kw	
			Sin descomposición	478,85 €
			3 % Costes indirectos	14,37 €
			Total por ud.....:	<b>493,22 €</b>
			<b>Son CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por ud</b>	
65	E18ERA030	ud	APLIQUE EXT. OVAL 24W	
			Materiales	45,15 €
			Resto de Obra	13,62 €
			3 % Costes indirectos	1,76 €
			Total por ud.....:	<b>60,53 €</b>

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

			<b>Son SESENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud</b>	
66	E18GLD010	ud	BLQ.AUT.EMER.90 Lúm.LEGRAND G5	
			Sin descomposición	62,01 €
			3 % Costes indirectos	1,86 €
			Total por ud.....:	<b>63,87 €</b>
			<b>Son SESENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud</b>	
67	E18IAH030	ud	LUMINARIA SUSP. LED POLICARB. RECTANGULAR 2800-3400-4800 lm	
			Materiales	416,81 €
			Resto de Obra	10,74 €
			3 % Costes indirectos	12,83 €
			Total por ud.....:	<b>440,38 €</b>
			<b>Son CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud</b>	
68	E18IME050	ud	LUMINARIA EMPOTRABLE HAVELLS-SYLVANIA 600x600 50W LED	
			Materiales	118,19 €
			Resto de Obra	10,74 €
			3 % Costes indirectos	3,87 €
			Total por ud.....:	<b>132,80 €</b>
			<b>Son CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por ud</b>	
69	E20AL020	ud	ACOMETIDA DN32 mm.3/4" POLIETIL.	
			Sin descomposición	52,05 €
			3 % Costes indirectos	1,56 €
			Total por ud.....:	<b>53,61 €</b>
			<b>Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por ud</b>	
70	E20CIA030	ud	CONTADOR DN25- 1" EN ARMARIO	
			Sin descomposición	135,94 €
			3 % Costes indirectos	4,08 €
			Total por ud.....:	<b>140,02 €</b>
			<b>Son CIENTO CUARENTA EUROS CON DOS CÉNTIMOS por ud</b>	
71	E20TP030	m	TUBERÍA POLIPROPILENO SDR-6	
			Materiales	3,49 €
			Resto de Obra	2,52 €
			3 % Costes indirectos	0,18 €
			Total por m.....:	<b>6,19 €</b>
			<b>Son SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m</b>	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

**V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2**

72	E20VE010	ud	VÁLVULA DE PASO 18mm. 1/2" P/EMPOTRAR	
			Sin descomposición	8,87 €
			3 % Costes indirectos	0,27 €
			Total por ud.....:	<b>9,14 €</b>
			<b>Son NUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por ud</b>	
73	E20VF120	ud	VÁLVULA DE ESFERA LATÓN 1/2" 15mm	
			Materiales	2,35 €
			Resto de Obra	2,65 €
			3 % Costes indirectos	0,15 €
			Total por ud.....:	<b>5,15 €</b>
			<b>Son CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por ud</b>	
74	E20WBV030	m	TUBERÍA PVC SERIE B 50 mm	
			Materiales	2,09 €
			Resto de Obra	1,32 €
			3 % Costes indirectos	0,10 €
			Total por m.....:	<b>3,51 €</b>
			<b>Son TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m</b>	
75	E20WBV040	m	TUBERIA PVC SERIE B JUNTA PEGADA 75 mm	
			Materiales	2,80 €
			Resto de Obra	1,99 €
			3 % Costes indirectos	0,14 €
			Total por m.....:	<b>4,93 €</b>
			<b>Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>	
76	E20WJP030	m	BAJANTE PVC PLUVIALES 110 mm	
			Materiales	4,69 €
			Resto de Obra	3,69 €
			3 % Costes indirectos	0,25 €
			Total por m.....:	<b>8,63 €</b>
			<b>Son OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>	
77	E20WNG070	m	CANALÓN ACERO GALV. OCULTO DESARROLLO 500 mm	
			Sin descomposición	35,04 €
			3 % Costes indirectos	1,05 €
			Total por m.....:	<b>36,09 €</b>
			<b>Son TREINTA Y SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por m</b>	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

78	E20XAC010	ud	INSTALACIÓN AGUA F.C.LAVABO	
			Sin descomposición	72,85 €
			3 % Costes indirectos	2,19 €
			Total por ud.....:	<b>75,04 €</b>
			<b>Son SETENTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por ud</b>	
79	E20XEP010	ud	INSTALACIÓN AGUA F.C.VESTUARIO	
			Sin descomposición	51,80 €
			Por redondeo	0,01 €
			3 % Costes indirectos	1,55 €
			Total por ud.....:	<b>53,36 €</b>
			<b>Son CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud</b>	
80	E20XEP030	ud	INST.AGUA F.C.ASEO	
			Sin descomposición	153,26 €
			Por redondeo	0,02 €
			3 % Costes indirectos	4,60 €
			Total por ud.....:	<b>157,88 €</b>
			<b>Son CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud</b>	
81	E21ADP010	ud	PLATO DUCHA CERÁMICO ATLAS BLANCO	
			Materiales	76,43 €
			Resto de Obra	15,89 €
			3 % Costes indirectos	2,77 €
			Total por ud.....:	<b>95,09 €</b>
			<b>Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por ud</b>	
82	E21ALE020	ud	LAVABO 56x47 S.NORMAL BLANCO G.MONOBLOC	
			Materiales	85,88 €
			Resto de Obra	21,77 €
			3 % Costes indirectos	3,23 €
			Total por ud.....:	<b>110,88 €</b>
			<b>Son CIENTO DIEZ EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud</b>	
83	E21ANB020	ud	INODORO TANQUE BAJO SERIE NORMAL BLANCO	
			Materiales	119,49 €
			Resto de Obra	19,72 €
			3 % Costes indirectos	4,18 €
			Total por ud.....:	<b>143,39 €</b>

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

<b>Son CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por ud</b>			
84	E21FA130	ud	FREG.IND.110x60 1 SEN+ESC.G.MB.
			Sin descomposición 524,79 €
			3 % Costes indirectos 15,74 €
			Total por ud.....: <b>540,53 €</b>
<b>Son QUINIENTOS CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por ud</b>			
85	E22SLE010	ud	CALEFACTOR ELÉCTRICO CONVECTOR 500 W
			Materiales 8,42 €
			Resto de Obra 1,95 €
			3 % Costes indirectos 0,31 €
			Total por ud.....: <b>10,68 €</b>
<b>Son DIEZ EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud</b>			
86	E22TT060	ud	TERMO ELÉCTRICO ACS 150 l
			Materiales 309,93 €
			Resto de Obra 25,29 €
			Medios auxiliares 6,70 €
			3 % Costes indirectos 10,26 €
			Total por ud.....: <b>352,18 €</b>
<b>Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por ud</b>			
87	E23EEG020	ud	COMPACTO HORIZONTAL AGUA-AIRE
			Materiales 1.739,58 €
			Resto de Obra 182,32 €
			Medios auxiliares 96,10 €
			3 % Costes indirectos 60,54 €
			Total por ud.....: <b>2.078,54 €</b>
<b>Son DOS MIL SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud</b>			
88	E23EGC070	ud	CENTRAL ENFRIADORA DE AGUA
			Materiales 5.988,82 €
			Resto de Obra 202,32 €
			Medios auxiliares 309,56 €
			3 % Costes indirectos 195,02 €
			Total por ud.....: <b>6.695,72 €</b>
<b>Son SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por ud</b>			
89	E24DA010	ud	COMPRESOR 10 CV

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

			Maquinaria	1.874,48 €
			Resto de Obra	88,58 €
			3 % Costes indirectos	58,89 €
			Total por ud.....:	<b>2.021,95 €</b>
			<b>Son DOS MIL VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud</b>	
90	E24TC030	m	TUBERÍA DE COBRE D=10/12 mm	
			Materiales	3,65 €
			Resto de Obra	1,91 €
			Medios auxiliares	0,56 €
			3 % Costes indirectos	0,18 €
			Total por m.....:	<b>6,30 €</b>
			<b>Son SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m</b>	
91	E26FDQ400	ud	B.I.E. 45mmx20 m. ARM. HORIZONTAL CRISTAL	
			Sin descomposición	193,79 €
			3 % Costes indirectos	5,81 €
			Total por ud.....:	<b>199,60 €</b>
			<b>Son CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por ud</b>	
92	E26FEA050	ud	EXTINTOR POLVO ABC 9 kg.PR.IN	
			Sin descomposición	44,52 €
			3 % Costes indirectos	1,34 €
			Total por ud.....:	<b>45,86 €</b>
			<b>Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por ud</b>	
93	E26FEE200	ud	EXTINTOR CO2 5 kg.	
			Sin descomposición	99,62 €
			3 % Costes indirectos	2,99 €
			Total por ud.....:	<b>102,61 €</b>
			<b>Son CIENTO DOS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por ud</b>	
94	E26FJ150	ud	SEÑAL POLIESTIRENO 210x197mm.FOTOLUM.	
			Sin descomposición	2,03 €
			3 % Costes indirectos	0,06 €
			Total por ud.....:	<b>2,09 €</b>
			<b>Son DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por ud</b>	
95	E26FKM130	m2	MORTERO IGNÍFUGO IGNIVER R-90	
			Maquinaria	0,97 €



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

			Materiales	6,10 €
			Resto de Obra	4,40 €
			3 % Costes indirectos	0,34 €
			Total por m2.....:	<b>11,81 €</b>
			<b>Son ONCE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m2</b>	
96	E26FLC070	ud	PUERTA CORTAFUEGOS EI2-90 1H. 1,00x2,10 m	
			Materiales	216,69 €
			Resto de Obra	6,08 €
			3 % Costes indirectos	6,68 €
			Total por ud.....:	<b>229,45 €</b>
			<b>Son DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por ud</b>	
97	E27FP030	m2	PINT.PLÁST. EXT-INT ANTIMOHO	
			Mano de obra	1,93 €
			Materiales	1,60 €
			Resto de Obra	2,06 €
			3 % Costes indirectos	0,17 €
			Total por m2.....:	<b>5,76 €</b>
			<b>Son CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2</b>	
98	E29BFF015	ud	CONTROL AMASADA HORMIGON	
			Sin descomposición	48,60 €
			3 % Costes indirectos	1,46 €
			Total por ud.....:	<b>50,06 €</b>
			<b>Son CINCUENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por ud</b>	
99	E29GF150	ud	IDENTIFICACIÓN Y ESTADO DE SUELOS	
			Sin descomposición	2.139,32 €
			3 % Costes indirectos	64,18 €
			Total por ud.....:	<b>2.203,50 €</b>
			<b>Son DOS MIL DOSCIENTOS TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por ud</b>	
100	E29IEI010	ud	PRUEBA FUNCIONAMIENTO, C.G.M.P. ELECTRICO	
			Sin descomposición	47,03 €
			3 % Costes indirectos	1,41 €
			Total por ud.....:	<b>48,44 €</b>
			<b>Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por ud</b>	
101	E29IF010	ud	PRU.RES./ESTANQUEIDAD, RED FONTANERIA	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2

			Sin descomposición	70,55 €
			3 % Costes indirectos	2,12 €
			Total por ud.....:	<b>72,67 €</b>
			<b>Son SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud</b>	
102	E29IS010	ud	PRUEBA ESTANQUEIDAD, RED SANEAMIENTO	
			Sin descomposición	70,55 €
			3 % Costes indirectos	2,12 €
			Total por ud.....:	<b>72,67 €</b>
			<b>Son SETENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por ud</b>	
103	E29WC040	ud	PRUEBA ESTANQUEIDAD, TEJADOS	
			Sin descomposición	94,06 €
			3 % Costes indirectos	2,82 €
			Total por ud.....:	<b>96,88 €</b>
			<b>Son NOVENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por ud</b>	
104	E29WF010	ud	PRUEBA ESCORRENTIA, FACHADAS	
			Sin descomposición	141,09 €
			3 % Costes indirectos	4,23 €
			Total por ud.....:	<b>145,32 €</b>
			<b>Son CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por ud</b>	
105	E30IEV010	ud	CORTINA LAMAS VERTICALES DE 200mm	
			Materiales	342,60 €
			Resto de Obra	5,12 €
			3 % Costes indirectos	10,43 €
			Total por ud.....:	<b>358,15 €</b>
			<b>Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por ud</b>	
106	U04BH001	m	BORD.HORM. MONOCAPA GRIS 8-9x19 cm.	
			Sin descomposición	8,33 €
			3 % Costes indirectos	0,25 €
			Total por m.....:	<b>8,58 €</b>
			<b>Son OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>	
107	U04VCH025	m2	PAV.CONTINUO HORMIGÓN FRATASADO MANO e=15 cm	
			Maquinaria	0,10 €
			Materiales	1,32 €
			Resto de Obra	11,65 €

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

**V Presupuesto: Cuadro de precios nº 2**

---

			3 % Costes indirectos	0,39 €
			Total por m2.....:	<b>13,46 €</b>
			<b>Son TRECE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2</b>	
108	U07DPG030	ud	SEPARADOR GRASAS PEAD 20 h.e. <> 500 l	
			Materiales	384,17 €
			Resto de Obra	29,62 €
			3 % Costes indirectos	12,41 €
			Total por ud.....:	<b>426,20 €</b>
			<b>Son CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por ud</b>	

MAGAZ DE PISUERGA (Palencia). Julio 2022  
GRADO INGENIERÍA INDUSTRIA ALIMENTARIA  
D. DIEGO AYUSO FUENTES



## **IV - V Mediciones y Presupuesto**

PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
	7		0,70	0,70	2,40
	8	Para arquetas a pie de bajante (pluviales)	0,70	0,90	3,53
					200,47
					200,47
		<b>Total m3. :</b>	<b>200,47</b>	<b>10,70 €</b>	<b>2.145,03 €</b>

**1.4 M3.** Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia dura, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Para pluviales	2	57,66	0,40	1,35	62,27	
	1	32,66	0,40	1,00	13,06	
Para zonas interiores	2	10,00	0,30	0,70	4,20	
	1	23,00	0,30	0,75	5,18	
	1	6,00	0,30	1,00	1,80	
	1	30,00	0,30	0,95	8,55	
	2	10,00	0,30	0,85	5,10	
	1	5,00	0,30	0,70	1,05	
	1	2,00	0,30	0,85	0,51	
	1	11,00	0,30	0,85	2,81	
	1	4,50	0,30	1,20	1,62	
	2	8,00	0,30	0,85	4,08	
	1	5,00	0,30	0,60	0,90	
					111,13	111,13
		<b>Total m3. :</b>	<b>111,13</b>	<b>15,35 €</b>		<b>1.705,85 €</b>

**1.5 M3** Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas por medios manuales, con plancha vibrante, en tongadas de 30 cm de espesor, sin aporte de tierras, i/regado de las mismas y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta toma de muestras	0,15	0,80	0,80	1,20	0,12	
Arquetas interiores	0,75	0,60	0,60	0,60	0,16	
	1,05	0,70	0,70	0,70	0,36	
Arquetas a pie de bajante (pluviales)	1,2	0,70	0,70	0,90	0,53	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				1,17	1,17
		<b>Total m3 :</b>	<b>1,17</b>	<b>10,77 €</b>	<b>12,60 €</b>

**1.6 M3** Transporte de tierras al vertedero a una distancia menor de 20 km, considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina y con p.p. de medios auxiliares, considerando también la carga.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Esponjamiento considerado: 30%.</i>						
<i>Del desbroce y limpieza.</i>	1,3	5.251,00		0,20	1.365,26	
<i>De las zanjas.</i>	1,3	45,19			58,75	
<i>De las zapatas.</i>	1,3	200,47			260,61	
<i>Del saneamiento.</i>	0,4	111,13			44,45	
					1.729,07	1.729,07
		<b>Total m3 :</b>	<b>1.729,07</b>	<b>11,47 €</b>		<b>19.832,43 €</b>
<b>Parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS :</b>						<b>26.017,29 €</b>

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.1	Ud	Arqueta prefabricada registrable de polipropileno de 55x55 cm, con tapa y marco de polipropileno incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,00	
							5,00	5,00
			<b>Total ud :</b>			<b>5,00</b>	<b>95,83 €</b>	<b>479,15 €</b>
2.2	Ud	Arqueta de paso prefabricada registrable de polipropileno de 63x63 cm, con tapa y marco de polipropileno incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			7				7,00	
							7,00	7,00
			<b>Total ud :</b>			<b>7,00</b>	<b>111,37 €</b>	<b>779,59 €</b>
2.3	Ud	Arqueta a pie de bajante registrable, de 63x63x80 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, con codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, con tapa y marco de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2012.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,00	
							8,00	8,00
			<b>Total ud :</b>			<b>8,00</b>	<b>121,64 €</b>	<b>973,12 €</b>
2.4	Ud	Separador de grasas prefabricado de polietileno de 60x68 cm de diámetro y 100 cm de altura con una capacidad de 500 l, colocado sobre lecho de arena de río de 10 cm de espesor, instalado y listo para funcionar, sin incluir la excavación para su alojamiento ni el relleno perimetral posterior, y con p.p. de medios auxiliares y ayudas de albañilería.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total ud :</b>			<b>1,00</b>	<b>426,20 €</b>	<b>426,20 €</b>



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
2.5	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	30,00			30,00	
							30,00	30,00
			<b>Total m :</b>		<b>30,00</b>	<b>55,97 €</b>		<b>1.679,10 €</b>
2.6	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 200 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	10,00			20,00	
			1	23,00			23,00	
			1	6,00			6,00	
							49,00	49,00
			<b>Total m :</b>		<b>49,00</b>	<b>20,31 €</b>		<b>995,19 €</b>
2.7	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	57,66			115,32	
			1	32,66			32,66	
							147,98	147,98
			<b>Total m :</b>		<b>147,98</b>	<b>15,55 €</b>		<b>2.301,09 €</b>
2.8	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
	1		2,00	2,00			
	2		11,00	22,00			
				24,00	24,00		
		<b>Total m :</b>	<b>24,00</b>	<b>16,83 €</b>	<b>403,92 €</b>		
<b>2.9</b>	<b>M</b>	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 90 mm. encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	30,00			30,00	
		2	10,00			20,00	
		1	5,00			5,00	
						55,00	55,00
		<b>Total m :</b>	<b>55,00</b>	<b>14,27 €</b>	<b>784,85 €</b>		
<b>2.10</b>	<b>M</b>	Tubería de PVC serie B junta pegada, de 75 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1:2000), instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1	4,50			4,50	
						4,50	4,50
		<b>Total m :</b>	<b>4,50</b>	<b>4,93 €</b>	<b>22,19 €</b>		
<b>2.11</b>	<b>M</b>	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1:2000) serie B, de 50 mm. de diámetro, en instalaciones interiores de desagüe, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2	8,00			16,00	
		1	5,00			5,00	
						21,00	21,00
		<b>Total m :</b>	<b>21,00</b>	<b>3,51 €</b>	<b>73,71 €</b>		
<b>2.12</b>	<b>M</b>	Canaleta de drenaje superficial para zonas de carga ligera y pesada, formado por piezas prefabricadas de PVC de 500x200x130 mm de medidas exteriores, sin pendiente incorporada y con rejilla de PVC gris, colocadas sobre cama de arena de río compactada, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			3	5,00	15,00
			2	10,00	20,00
			1	12,00	12,00
			3	11,00	33,00
					<hr/>
					80,00
					80,00
			<b>Total m :</b>	<b>80,00</b>	<b>101,93 €</b>
					<hr/>
					<b>8.154,40 €</b>
					<hr/>
					<b>Parcial nº 2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO : 17.072,51 €</b>

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 3 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
<b>3.1</b>	<b>M3.</b>	Hormigón en masa HM-20/P/20/X0, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Zapatás</i>	40	1,40	2,20	0,10	12,32	
		4	2,70	2,40	0,10	2,59	
		4	3,50	2,90	0,10	4,06	
	<i>Para cierre de parcela</i>	31	0,30	0,30	0,30	0,84	
		27	0,30	0,30	0,30	0,73	
		21	0,30	0,30	0,30	0,57	
		21	0,30	0,30	0,30	0,57	
	<i>Para puertas</i>	4	0,40	0,40	0,40	0,26	
						21,94	21,94
			<b>Total m3. :</b>	<b>21,94</b>	<b>67,82 €</b>		<b>1.487,97 €</b>
<b>3.2</b>	<b>M3</b>	Hormigón armado, HA-25/P/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, vertido desde camión, vibrado y colocado.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Zapatás</i>	40	1,40	2,20	0,90	110,88	
		4	2,70	2,40	0,90	23,33	
		4	3,50	2,90	0,90	36,54	
	<i>Vigas de atado</i>	36	3,60	0,40	0,40	20,74	
		4	2,95	0,40	0,40	1,89	
		4	2,55	0,40	0,40	1,63	
		4	7,35	0,60	0,80	14,11	
		2	7,10	0,60	0,80	6,82	
						215,94	215,94
			<b>Total m3 :</b>	<b>215,94</b>	<b>71,52 €</b>		<b>15.444,03 €</b>
<b>3.3</b>	<b>M2</b>	Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor, extendido y compactado con pisón y panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación					

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 3 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1	55,66	30,66		1.706,54	
					1.706,54	1.706,54
		<b>Total m2 :</b>	<b>1.706,54</b>	<b>78,27 €</b>		<b>133.570,89 €</b>

**3.4 M2.** Impermeabilización con doble lámina etileno, colocada en doble capa contrapeada y solapada al canto de la solera.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1,05	1.706,54			1.791,87	
					1.791,87	1.791,87
		<b>Total m2. :</b>	<b>1.791,87</b>	<b>4,25 €</b>		<b>7.615,45 €</b>
						<b>Parcial nº 3 CIMENTACIÓN : 158.118,34 €</b>

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 4 ESTRUCTURAS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.1	Ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 50x50x2 cm con seis garrotas de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 55 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,00	
							8,00	8,00
			<b>Total ud :</b>			<b>8,00</b>	<b>33,80 €</b>	<b>270,40 €</b>
4.2	Ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 45x45x2 cm con cuatro garrotas de acero corrugado de 16 mm de diámetro y 55 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según NTE, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			40				40,00	
							40,00	40,00
			<b>Total ud :</b>			<b>40,00</b>	<b>28,05 €</b>	<b>1.122,00 €</b>
4.3	Kg.	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente de las series IPE y HEB para pilares, pórticos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según código estructural, NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pilares HEB-260 (93,00 kg/m)	4	5,15	93,00		1.915,80	
			4	6,82	93,00		2.537,04	
		Pilares HEB-180 (51,20 kg/m)	20	5,15	51,20		5.273,60	
			20	6,82	51,20		6.983,68	
		Vigas IPE-300 (49,10 kg/m)	24	14,96	49,10		17.628,86	
		Cartelas IPE-300 (49,10 kg/m)	24	3,49	49,10		4.112,62	
		Correas IPE-140 (12,90 kg/m)	198	4,99	12,90		12.745,46	
		5% de despuntes, rigidizadores y recortes (3 ud/nudo de 15,4x8x1,20 cm y de 17,5x33x1,1 cm)	0,05	51.197,06			2.559,85	
							53.756,91	53.756,91
			<b>Total kg. :</b>			<b>53.756,91</b>	<b>1,28 €</b>	<b>68.808,84 €</b>
								<b>Parcial nº 4 ESTRUCTURAS : 70.201,24 €</b>

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 5 ALBAÑILERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
<b>5.1</b>	<b>M2</b>	Panel de cerramiento prefabricado de hormigón machihembrado, de 15 cm. de espesor, acabado en color blanco Macael, formadas por dos planchas de hormigón y alveolos rejilla intermedia, i/p.p. de piezas especiales y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica. Colocado con ayuda de grúa automóvil para montaje y apeos necesarios. Eliminación de restos y limpieza final. i/p.p. de andamios y medios auxiliares. Según NTE-FPP. Medida la superficie realmente ejecutada. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14992:2008+A1:2012.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Fachadas</i>		2	55,66		3,00	333,96	
			2	30,66		3,00	183,96	
							517,92	517,92
			<b>Total m2 :</b>	<b>517,92</b>		<b>70,62 €</b>	<b>36.575,51 €</b>	
<b>5.2</b>	<b>M2</b>	Cerramiento formado por panel sándwich acabado en aluminio, multipanel formado por paneles de aluminio, de largo a medida, con acabado especial para intemperie, con aislamiento interior de poliuretano, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa de aluminio de 0,6 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/ medios auxiliares, replanteo, aplomado, recibido de cercos, colocación de canalizaciones, recibido de cajas, elementos de remate, piezas especiales y limpieza. Medido deduciendo huecos mayores de 4 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Fachadas</i>		2	55,66		4,85	539,90	
			2	30,66		4,85	297,40	
							837,30	837,30
			<b>Total m2 :</b>	<b>837,30</b>		<b>118,95 €</b>	<b>99.596,84 €</b>	
<b>5.3</b>	<b>M2</b>	Panel de sectorización con fijaciones ocultas ACH (PF1) en 80 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en láminas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 90 minutos (EI90). Marcado CE s/ norma EN-14509:2006. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	<i>Trasdosado fachadas</i>		1	54,71		5,15	281,76	
			4	15,13		6,48	392,17	
	<i>Distribución</i>		1	9,89		5,99	59,24	
			2	6,89		4,17	57,46	
			3	10,04		5,99	180,42	
			6	5,00		7,31	219,30	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 5 ALBAÑILERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
	2		15,00	6,48	194,40
	1		4,00	2,92	11,68
	1		32,00	4,68	149,76
	1		39,96	6,82	272,53
	1		19,88	6,82	135,58
	2		1,65	6,14	20,26
	3		10,77	6,82	220,35
	1		4,33	6,82	29,53
				<u>2.224,44</u>	<u>2.224,44</u>
		<b>Total m2. :</b>	<b>2.224,44</b>	<b>36,66 €</b>	<b>81.547,97 €</b>

- 5.4 M2** Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 13 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Distribución zona de personal</i>	2	15,03		2,70	81,16	
	1	5,65		2,70	15,26	
	4	3,20		2,70	34,56	
	2	2,10		2,70	11,34	
	5	2,60		2,70	35,10	
	2	4,00		2,70	21,60	
	2	8,50		2,70	45,90	
	1	10,07		2,70	27,19	
					<u>272,11</u>	<u>272,11</u>
		<b>Total m2 :</b>	<b>272,11</b>	<b>17,96 €</b>	<b>4.887,10 €</b>	

- 5.5 M2.** Recibido de cercos o precerco de cualquier material en muro de cerramiento exterior para revestir, utilizando mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10 o espuma, indistintamente, totalmente colocado y aplomado. Incluso material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08. Medida la superficie realmente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Muelles de carga</i>	2	3,00		4,00	24,00	





**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 5 ALBAÑILERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			<b>Total ud. :</b>	<b>1,00</b>	<b>696,30 €</b>	<b>696,30 €</b>
				<b>Parcial nº 5 ALBAÑILERÍA :</b>	<b>224.645,96 €</b>	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 6 CUBIERTA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
6.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,86 mm. y 500 mm. de desarrollo medio, instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8,9,10 y 11. Medida en verdadera magnitud. Pendiente de proyecto 17%.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2	55,66	15,55		1.731,03		
							1.731,03	1.731,03	
			<b>Total m2 :</b>		<b>1.731,03</b>	<b>25,34 €</b>		<b>43.864,30 €</b>	
6.2	M	Remate de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 500 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-9, 10 y 11. Medido en verdadera magnitud.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	55,66			55,66		
			4	15,55			62,20		
							117,86	117,86	
			<b>Total m :</b>		<b>117,86</b>	<b>12,38 €</b>		<b>1.459,11 €</b>	
6.3	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453:1996, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			8	5,20			41,60		
							41,60	41,60	
			<b>Total m :</b>		<b>41,60</b>	<b>8,63 €</b>		<b>359,01 €</b>	
6.4	M	Canalón oculto de chapa de acero galvanizada, con 500 mm de desarrollo, y espesor de la chapa de 0,6 mm, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado. y rematado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2	55,46			110,92		
							110,92	110,92	
			<b>Total m :</b>		<b>110,92</b>	<b>36,09 €</b>		<b>4.003,10 €</b>	
			<b>Parcial nº 6 CUBIERTA :</b>					<b>49.685,52 €</b>	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
7.1	<b>M2</b>	Revestimiento de solera industrial multicapa antideslizante Mapefloor System 31, de 1 mm. de espesor. Previa preparación del soporte mediante granallado y aspiración de polvo, aplicación de Primer SN mezclado con 4 kg. de Cuarzo 0,5 con llana lisa, nuevo espolvoreado de Cuarzo 0,5 cuando aún esté fresco y una vez endurecido y previa eliminación de arena suelta con aspirador aplicación con rodillo de pelo medio de Mapefloor I 300 SL para su terminación. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Áreas de trabajo y zonas húmedas	1	24,10			24,10	
			1	91,20			91,20	
			1	102,30			102,30	
			1	95,65			95,65	
			1	80,30			80,30	
			1	26,10			26,10	
			1	60,82			60,82	
			1	16,00			16,00	
			1	41,85			41,85	
			1	60,75			60,75	
			1	195,20			195,20	
			1	193,65			193,65	
			1	201,50			201,50	
			1	130,50			130,50	
			1	6,30			6,30	
							1.326,22	1.326,22
				<b>Total m2 :</b>	<b>1.326,22</b>	<b>22,03 €</b>		<b>29.216,63 €</b>

7.2 **M2** Recrecido del soporte de pavimentos con mortero CT-C5 F-2 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5) de 4 cm. de espesor, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada, conforme a la norma UNE-EN-13813:2003.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona de personal	1	40,30			40,30	
	1	40,00			40,00	
	1	56,00			56,00	
	1	49,10			49,10	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
	1		38,70	38,70	
	1		58,30	58,30	
				282,40	282,40
			<b>Total m2 :</b>	<b>282,40</b>	<b>8,38 €</b>
					<b>2.366,51 €</b>

**7.3 M2** Solado de gres prensado en seco esmaltado y rectificado (Blla-Blb s/UNE-EN-67), en mosaico de 28x28 cm. blanco o beige, para tránsito medio (Abrasión IV), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004:2008, s/i. recrecido de mortero, i/rejuntado, con marcado CE y DaP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Zona de personal</i>	1	40,30			40,30	
	1	40,00			40,00	
	1	56,00			56,00	
	1	49,10			49,10	
	1	38,70			38,70	
	1	58,30			58,30	
					282,40	282,40
			<b>Total m2 :</b>	<b>282,40</b>	<b>46,96 €</b>	<b>13.261,50 €</b>

**7.4 M2** Falso techo con placas de fibra mineral con aislamiento acústico de 39 dB, de dimensiones 600x600x19 mm en acabado granulado y lateral recto, instalado con perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios y secundarios fijados al forjado, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y andamiaje, instalado s/NTE-RTP, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Placas de fibra mineral, accesorios de fijación y perfilera con marcado CE y DaP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
<i>Zona de personal</i>	1	40,30			40,30	
	1	40,00			40,00	
	1	56,00			56,00	
	1	49,10			49,10	
	1	38,70			38,70	
	1	58,30			58,30	
					282,40	282,40
			<b>Total m2 :</b>	<b>282,40</b>	<b>21,34 €</b>	<b>6.026,42 €</b>

Parcial nº 7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO : **50.871,06 €**

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 8 CARPINTERÍA EXTERIOR

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe		
8.1	Ud	Ventana de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas oscilobatientes y un entrepaño fijo, de 300x150 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Fachada</i>	5				5,00	
							5,00	5,00
			<b>Total ud :</b>		<b>5,00</b>	<b>331,94 €</b>		<b>1.659,70 €</b>
8.2	Ud	Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas para acristalar y zócalo ciego inferior, con eje vertical, de 212x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
							2,00	2,00
			<b>Total ud :</b>		<b>2,00</b>	<b>300,97 €</b>		<b>601,94 €</b>
8.3	Ud	Puerta practicable de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de una hoja para acristalar y zócalo ciego inferior, con eje vertical, de 110x250 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FPC-14.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,00	
							2,00	2,00
			<b>Total ud :</b>		<b>2,00</b>	<b>282,45 €</b>		<b>564,90 €</b>
8.4	Ud	Puerta seccional industrial de 3,00x4,00 m, construida en paneles de 45 mm de doble chapa de acero laminado, cincado, gofrado y lacado, con cámara interior de poliuretano expandido y chapas de refuerzo, juntas flexibles de estanqueidad, guías, muelles de torsión regulables y con guía de elevación en techo estándar, apertura automática mediante grupo electromecánico a techo con transmisión mediante cadena fija silenciosa, armario de maniobra para el circuito impreso integrado, componentes electrónicos de maniobra, accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, equipo electrónico digital, receptor, emisor monocanal, fotocélula de seguridad y demás elementos necesarios para su funcionamiento, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad). Mecanismos automáticos con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Muelles de carga y descarga</i>	2				2,00	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 8 CARPINTERÍA EXTERIOR

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
					2,00
					2,00
			<b>Total ud :</b>	<b>2,00</b>	<b>3.472,18 €</b>
					<b>6.944,36 €</b>
			<b>Parcial nº 8 CARPINTERÍA EXTERIOR :</b>		<b>9.770,90 €</b>

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO AYUSO FUENTES

## IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 9 CARPINTERÍA INTERIOR

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
9.1	Ud	Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de melamina, de dimensiones 820/920x2050 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de melamina de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de melamina 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre cromados, montada, incluso recibido a paneles metálicos y p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		De 0,82	11				11,00	
		De 0,92	8				8,00	
							19,00	19,00
				<b>Total ud :</b>	<b>19,00</b>	<b>107,72 €</b>		<b>2.046,68 €</b>
9.2	Ud	Puerta de paso ciega de 2 hojas normalizada, lisa, de melamina, de dimensiones 1500x2050 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de melamina de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de melamina 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre cromados, montada, incluso recibido a paneles metálicos y p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,00	
							6,00	6,00
				<b>Total ud :</b>	<b>6,00</b>	<b>195,57 €</b>		<b>1.173,42 €</b>
9.3	Ud	Cortina de lamas de dimensiones totales de 300x250cm, de PVC FLEXIBLE estabilizado UV y resistente a ambientes agresivos, color transparente y 200mm de ancho de lama, i/instalación.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,00	
							8,00	8,00
				<b>Total ud :</b>	<b>8,00</b>	<b>358,15 €</b>		<b>2.865,20 €</b>
9.4	Ud	Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,00x2,10 m., homologada EI2-90-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). Puerta, cerradura y bisagras con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
				<b>Total ud :</b>	<b>1,00</b>	<b>229,45 €</b>		<b>229,45 €</b>





**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
10.1	Ud	Acometida a la red general municipal de agua DN32 mm., hasta una longitud máxima de 30 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 3/4", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 3/4", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total ud :</b>		<b>1,00</b>	<b>53,61 €</b>		<b>53,61 €</b>
10.2	Ud	Contador de agua de 1", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el la Delegación Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total ud :</b>		<b>1,00</b>	<b>140,02 €</b>		<b>140,02 €</b>
10.3	M	Tubería de polipropileno sanitario de 25-15x3,4 mm. de diámetro nominal, SDR-6 UNE-EN-ISO-15874:2013 colocada en instalaciones interiores para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, coquilla aislante en zonas de frío, totalmente instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	25,00			25,00	
			2	12,00			24,00	
			1	22,00			22,00	
			1	9,00			9,00	
			1	11,00			11,00	
			2	17,00			34,00	
			1	62,00			62,00	
			16	2,50			40,00	
							227,00	227,00
			<b>Total m :</b>		<b>227,00</b>	<b>6,19 €</b>		<b>1.405,13 €</b>
10.4	Ud	Suministro y colocación de válvula de paso de 18 mm. 1/2" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio		Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	
			12				12,00	
							12,00	12,00
			<b>Total ud :</b>	<b>12,00</b>		<b>9,14 €</b>		<b>109,68 €</b>
10.5	Ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.						
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total ud :</b>	<b>1,00</b>		<b>5,15 €</b>		<b>5,15 €</b>
10.6	Ud	Instalación de fontanería para un vestuario dotado de tres lavabos, realizada con tuberías de polipropileno, UNE-EN-ISO-15874, para la red de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453:1996, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con sifones individuales para los aparatos, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón para enlace al inodoro, terminada, y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües, se entregan con tapones. s/CTE-HS-4/5.						
			2				2,00	
							2,00	2,00
			<b>Total ud :</b>	<b>2,00</b>		<b>53,36 €</b>		<b>106,72 €</b>
10.7	Ud	Instalación de fontanería para un aseo dotado de tres inodoros y plato de ducha, realizada con tuberías de polipropileno, UNE-EN-ISO-15874, para las redes de agua fría y caliente, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagües, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio, con bote sifónico de PVC, incluso con p.p. de bajante de PVC de 110 mm. y manguetón para enlace al inodoro, terminada, y sin aparatos sanitarios. Las tomas de agua y los desagües, se entregan con tapones. s/CTE-HS-4/5.						
			2				2,00	
							2,00	2,00
			<b>Total ud :</b>	<b>2,00</b>		<b>157,88 €</b>		<b>315,76 €</b>
10.8	Ud	Instalación de fontanería para un lavamanos industrial, realizada con tuberías de polipropileno, UNE-EN-ISO-15874, para la red de agua fría, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagüe, con los diámetros necesarios, con sifón individual de PVC, incluso con p.p. de conexiones a la red general, terminada, y sin aparatos sanitarios. s/CTE-HS-4/5.						

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
	6			6,00	
				6,00	6,00
	<b>Total ud :</b>		<b>6,00</b>	<b>75,04 €</b>	<b>450,24 €</b>

**10.9 Ud** Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifo monobloc, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseos	6				6,00	
					6,00	6,00
	<b>Total ud :</b>		<b>6,00</b>		<b>110,88 €</b>	<b>665,28 €</b>

**10.10 Ud** Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseos	6				6,00	
					6,00	6,00
	<b>Total ud :</b>		<b>6,00</b>		<b>143,39 €</b>	<b>860,34 €</b>

**10.11 Ud** Plato de ducha de porcelana vitrificada modelo Atlas de Cerámicas Gala. Colocado sobre cama de arena, incluso sellado perimetral, con válvula de desagüe, instalado y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseos	2				2,00	
					2,00	2,00
	<b>Total ud :</b>		<b>2,00</b>		<b>95,09 €</b>	<b>190,18 €</b>

**10.12 Ud** Fregadero semi-industrial de acero inoxidable, de 110x60 cm., de 1 seno y escurridor, sobre bancada o mueble, con mezclador monomando y grifo-ducha sobre repisa y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, desagüe sifónico, instalado y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	6				6,00	
					6,00	6,00
	<b>Total ud :</b>		<b>6,00</b>		<b>540,53 €</b>	<b>3.243,18 €</b>



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
11.1	M	Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 4x50 mm <sup>2</sup> , para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=160 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, tubo de reserva D=160 mm, y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	30,00			30,00	
							30,00	30,00
				<b>Total m :</b>	<b>30,00</b>		<b>32,68 €</b>	<b>980,40 €</b>
11.2	Ud	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco metálica con pasatubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
				<b>Total ud :</b>	<b>1,00</b>		<b>110,52 €</b>	<b>110,52 €</b>
11.3	Ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm <sup>2</sup> , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	4,00
				<b>Total ud :</b>	<b>4,00</b>		<b>100,45 €</b>	<b>401,80 €</b>
11.4	M	Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre protegido para la corrosión de 35 mm <sup>2</sup> , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	63,66			254,64	
			2	28,66			57,32	
							311,96	311,96
				<b>Total m :</b>	<b>311,96</b>		<b>5,37 €</b>	<b>1.675,23 €</b>

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
11.5	Ud	Red equipotencial en cuarto húmedo realizada con conductor de 4 mm <sup>2</sup> , conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseos-vestuarios	2				2,00	
		Loncheados	2				2,00	
		Varios	2				2,00	
							6,00	6,00
		<b>Total ud :</b>		<b>6,00</b>			<b>22,65 €</b>	<b>135,90 €</b>
11.6	Ud	Cuadro general de mando y protección, de electrificación elevada, formado por caja ABB, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor general magnetotérmico de corte onnipolar de 40 A., interruptor automático diferencial ABB de 2x40 A. 30 mA. y PIAS ABB (1+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
		<b>Total ud :</b>		<b>1,00</b>			<b>411,76 €</b>	<b>411,76 €</b>
11.7	Ud	Cuadro secundario de mando y protección, formado por caja de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 20 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptores diferenciales 40A/2P/30mA de sensibilidad. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT, ITC-BT-10, ICT-BT-17 y ITC-BT-25.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Salas de loncheados	2				2,00	
		Salas de atemperado-moldeado	1				1,00	
		Salas de lavadero-mantenimiento	1				1,00	
							4,00	4,00
		<b>Total ud :</b>		<b>4,00</b>			<b>205,34 €</b>	<b>821,36 €</b>
11.8	M	Canalización de tubo rígido de PVC color gris M32/gp9 libre de halógenos autoextinguible, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm como máximo, con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT, ITC-BT-21.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Red horizontal	1	20,00			20,00	
			1	24,00			24,00	
			9	10,00			90,00	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
	5		5,00		25,00		
	6		8,00		48,00		
	1		12,00		12,00		
	1		32,00		32,00		
	5		7,00		35,00		
Red vertical	62		5,99		371,38		
					<hr/>		
					657,38		
					657,38		
			<b>Total m :</b>	<b>657,38</b>	<b>7,63 €</b>	<b>5.015,81 €</b>	
<b>11.9</b>	<b>M</b>	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, en sistema monofásico (fase, neutro y toma de tierra), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<hr/>					
30% de partida 11.08		0,3	657,38			197,21	
						<hr/>	
						197,21	197,21
			<b>Total m :</b>	<b>197,21</b>	<b>3,12 €</b>	<b>615,30 €</b>	
<b>11.10</b>	<b>M</b>	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 2x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<hr/>					
45% de partida 11.08		0,45	657,38			295,82	
						<hr/>	
						295,82	295,82
			<b>Total m :</b>	<b>295,82</b>	<b>3,58 €</b>	<b>1.059,04 €</b>	
<b>11.11</b>	<b>M</b>	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x6 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<hr/>					
25% de partida 11.08		0,25	657,38			164,35	
						<hr/>	
						164,35	164,35
			<b>Total m :</b>	<b>164,35</b>	<b>6,56 €</b>	<b>1.078,14 €</b>	
<b>11.12</b>	<b>Ud</b>	Punto pulsador timbre para conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador con marco y zumbador Niessen serie Zenit, instalado.					



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial
			2				2,00	
							2,00	2,00
			<b>Total ud :</b>	<b>2,00</b>		<b>29,25 €</b>		<b>58,50 €</b>
11.13	Ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral para conductor rígido de 6 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 25 A. (II+t.) Niessen serie Zenit, instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			29				29,00	
							29,00	29,00
			<b>Total ud :</b>	<b>29,00</b>		<b>23,98 €</b>		<b>695,42 €</b>
11.14	Ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral para conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 20 A. (III+t.) Niessen serie Zenit, instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			41				41,00	
							41,00	41,00
			<b>Total ud :</b>	<b>41,00</b>		<b>23,98 €</b>		<b>983,18 €</b>
11.15	Ud	Toma de teléfono para instalación de línea telefónica, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de teléfono de 4 contactos Niessen serie Zenit, instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			7				7,00	
							7,00	7,00
			<b>Total ud :</b>	<b>7,00</b>		<b>20,47 €</b>		<b>143,29 €</b>
11.16	Ud	Luminaria para empotrar en techo modular con tecnología LED de 43W, HAVELLS-SYLVANIA Mod. IVY2 LED, ideal para iluminación en zonas de trabajo debido a su bajo deslumbramiento, de dimensiones 600x600mm y altura de empotramiento reducida de 52mm y reflector en color blanco. Alto rendimiento con flujo luminoso de 3240 lm y eficacia lumínica de 75 lm/W. Disponible en temperaturas de color de 3000 y 4000K, con opción en DALI y versión de emergencia. Fácil instalación gracias a su conector "push-in" y 50.000h de vida útil. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			50				50,00	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO AYUSO FUENTES

## IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
				50,00	50,00			
			<b>Total ud :</b>	<b>50,00</b>	<b>132,80 €</b>	<b>6.640,00 €</b>		
11.17	Ud	Luminaria suspendida LED rectangular (100W), con carcasa de acero y óptica de policarbonato; grado de protección IP20 - IK02 / Clase I y aislamiento clase F, según UNE-EN60598 y EN-50102; equipado con módulo de LED de 2800, 3400 o 4800 lm, y temperatura de color blanco neutro (4000K), driver integrado; para alumbrado en zonas de trabajo. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			38				38,00	
							38,00	38,00
			<b>Total ud :</b>	<b>38,00</b>	<b>440,38 €</b>	<b>16.734,44 €</b>		
11.18	Ud	Luminaria exterior para aplicación mural oval de 244x210 mm de dimensiones, con cuerpo de fundición inyectada de aluminio, difusor policarbonato ópalo; grado de protección IP54 - IK07 / Clase I, según UNE-EN60598 y EN-50102. Lámpara fluorescente compacta de 24W; para iluminación exterior. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje, caja de empotrar y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,00	
							4,00	4,00
			<b>Total ud :</b>	<b>4,00</b>	<b>60,53 €</b>	<b>242,12 €</b>		
11.19	Ud	Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en instalaciones industriales con una potencia instalada superior a 20 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado)						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total ud :</b>	<b>1,00</b>	<b>493,22 €</b>	<b>493,22 €</b>		
			<b>Parcial nº 11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN :</b>				<b>38.295,43 €</b>	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO AYUSO FUENTES

## IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
12.1	Ud	Luminaria autónoma Legrand tipo G5, IP 42 IK 07clase II de 90 lúm, con lámpara fluorescente 8 W, fabricada según normas EN 60 598-2-22, UNE 20 392-93(fluo), autonomía 1 hora.Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente o empotrable sin accesorios. Cumple con las directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230V, 50/60Hz.Acumuladores estancos de Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 leds indicadores de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, bornas protegidas contra conexión accidental a 230V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			39				39,00	
							39,00	39,00
			<b>Total ud :</b>		<b>39,00</b>	<b>63,87 €</b>	<b>2.490,93 €</b>	
12.2	Ud	Boca de incendio equipada (B.I.E.) abatible, compuesta por armario horizontal de chapa de acero 55x70x16 cm. pintado en rojo, con puerta de cristal y cerradura de cuadradillo, válvula de asiento, manómetro, lanza de tres efectos con soporte y racor, devanadera circular pintada, manguera plana de 45 mm de diámetro y 20 m. de longitud, racorada, con inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS" sobre cristal. Medida la unidad instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total ud :</b>		<b>1,00</b>	<b>199,60 €</b>	<b>199,60 €</b>	
12.3	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 9 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			10				10,00	
							10,00	10,00
			<b>Total ud :</b>		<b>10,00</b>	<b>45,86 €</b>	<b>458,60 €</b>	
12.4	Ud	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total ud :</b>		<b>1,00</b>	<b>102,61 €</b>	<b>102,61 €</b>	
		Cuadro eléctrico	1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total ud :</b>		<b>1,00</b>	<b>102,61 €</b>	<b>102,61 €</b>	



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, FRIO Y AIRE COMPRIMIDO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
13.1	Ud	Calefactor eléctrico de tipo convector, con potencia de hasta 500 W (230V-50Hz). Dotado de selector de control de potencia y termostato de seguridad. Equipo con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011, y conforme al RITE y CTE DB HE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,00	
							5,00	5,00
			<b>Total ud :</b>		<b>5,00</b>	<b>10,68 €</b>		<b>53,40 €</b>
13.2	Ud	Central enfriadora de agua para alimentación de 2 unidades en salas de loncheados y una en sala de atemperado, de características según anexo de proyecto, de condensación de aire por ventilador axial, de potencia frigorífica s/cálculo, formada por compresor hermético, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, válvula de servicio en aspiración y líquido, protección antihielo, válvula de expansión termostática. Conexionado, instalación y puesta en marcha.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total ud :</b>		<b>1,00</b>	<b>6.695,72 €</b>		<b>6.695,72 €</b>
13.3	Ud	Equipo compacto horizontal de condensación por agua de potencia s/cálculo de proyecto, i/acometida de agua y desagüe, líquido refrigerante, elementos antivibratorios y de cuelgue, recibido, conexiones, válvula presostática, líneas de alimentación y demás elementos necesarios, instalado s/NTE-ICI-17.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Salas de loncheados</i>	2				2,00	
		<i>Sala de atemperado</i>	1				1,00	
							3,00	3,00
			<b>Total ud :</b>		<b>3,00</b>	<b>2.078,54 €</b>		<b>6.235,62 €</b>
13.4	Ud	Depósito chapa de acero, D=0,93 m. 1000 l, aéreo según normas UNE 62351-2:1999/1m:2011, instalado sobre soportes o bancada, conexionado, incluso legalización, vallado de seguridad y grúa para montaje, terminado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,00	
							1,00	1,00
			<b>Total ud :</b>		<b>1,00</b>	<b>2.021,95 €</b>		<b>2.021,95 €</b>
13.5	M	Tubería para aire comprimido en cobre de 1 mm de espesor de D=10/12 mm, i/p.p de accesorios y pruebas de presión.						

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, FRIO Y AIRE COMPRIMIDO

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio		Importe	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	70,00			70,00	
			12	6,82			81,84	
							151,84	151,84
			<b>Total m :</b>		<b>151,84</b>	<b>6,30 €</b>		<b>956,59 €</b>
Parcial nº 13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, FRIO Y AIRE COMPRIMIDO :								<b>15.963,28 €</b>

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 14 PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
<b>14.1</b>	<b>M2</b>	Pintura plástica blanca mate-sedoso, exterior o interior, para todo tipo de zonas, incluso zonas húmedas, aditivos fungicidas antibacterias.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Distribución zona de personal</i>	4	15,03		2,70	162,32	
			2	5,65		2,70	30,51	
			8	3,20		2,70	69,12	
			4	2,10		2,70	22,68	
			10	2,60		2,70	70,20	
			4	4,00		2,70	43,20	
			4	8,50		2,70	91,80	
			2	10,07		2,70	54,38	
		<i>Trasdosados</i>	1	30,26		2,70	81,70	
			2	9,90		2,70	53,46	
							679,37	679,37
				<b>Total m2 :</b>	<b>679,37</b>	<b>5,76 €</b>		<b>3.913,17 €</b>
<b>14.2</b>	<b>M2</b>	Doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio float Planilux incoloro de 4 mm y un vidrio float Planilux incoloro de 6 mm, cámara de aire deshidratado de 10, 12 ó 16 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Ventanas</i>	5	3,00		1,50	22,50	
		<i>Puertas de 1H</i>	2	1,10		1,67	3,67	
		<i>Puerta de 2 H</i>	4	1,06		1,67	7,08	
							33,25	33,25
				<b>Total m2 :</b>	<b>33,25</b>	<b>29,50 €</b>		<b>980,88 €</b>
<b>14.3</b>	<b>M</b>	Vierteaguas o quiciales de hormigón prefabricado blanco con goterón corto, formado por piezas de un espesor de 5 cm. y una longitud de 0,50 m., para cubrir un ancho de 27,5 cm. Recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en su longitud, con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5	3,10			15,50	

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 14 PINTURA,VIDRIOS Y VARIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			2	2,22	4,44
			2	1,20	2,40
					<hr/>
					22,34
					22,34
			<b>Total m :</b>	<b>22,34</b>	<b>18,93 €</b>
					<b>422,90 €</b>
					<hr/>
					<b>Parcial nº 14 PINTURA,VIDRIOS Y VARIOS : 5.316,95 €</b>



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 15 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
15.1	Ud	Control durante el suministro, s/ normativa vigente, de una amasada de hormigón fresco, mediante la toma de muestras, s/ UNE-EN 12350-1:2006, de 2 probetas de formas, medidas y características, s/ UNE-EN 12390-1:2001, su conservación y curado en laboratorio, s/ UNE-EN 12390-21, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/ UNE-EN 12390-3:2004, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/ UNE-EN 12350-2:2006.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Cimentación</i>	3				3,00	
		<i>Soleras</i>	2				2,00	
							5,00	5,00
				<b>Total ud :</b>	<b>5,00</b>		<b>50,06 €</b>	<b>250,30 €</b>
15.2	Ud	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,00	
							5,00	5,00
				<b>Total ud :</b>	<b>5,00</b>		<b>48,44 €</b>	<b>242,20 €</b>
15.3	Ud	Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2 para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm2 para comprobar la estanqueidad. Incluso emisión del informe de la prueba.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zona de trabajo</i>	1				1,00	
		<i>Zona de personal</i>	2				2,00	
							3,00	3,00
				<b>Total ud :</b>	<b>3,00</b>		<b>72,67 €</b>	<b>218,01 €</b>
15.4	Ud	Prueba de estanqueidad en tramos de la red saneamiento, s/ UNE-EN 1610:1998.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Zona de trabajo</i>	2				2,00	
		<i>Zona de personal</i>	1				1,00	
		<i>Exterior</i>	1				1,00	
							4,00	4,00
				<b>Total ud :</b>	<b>4,00</b>		<b>72,67 €</b>	<b>290,68 €</b>

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 15 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
15.5	Ud	Prueba de estanqueidad de tejados inclinados, con criterios s/ NTE-QT, mediante regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas del 100% de la superficie a probar, comprobando filtraciones al interior durante las 48 horas siguientes. Incluso emisión del informe de la prueba.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2				2,00		
							2,00	2,00	
			<b>Total ud :</b>		<b>2,00</b>	<b>96,88 €</b>		<b>193,76 €</b>	
15.6	Ud	Prueba de escorrentía en fachadas para comprobar las condiciones de estanqueidad, mediante el regado con aspersores durante un periodo mínimo de 6 horas, comprobando filtraciones al interior. Incluso emisión del informe de la prueba.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Fachadas	4				4,00		
							4,00	4,00	
			<b>Total ud :</b>		<b>4,00</b>	<b>145,32 €</b>		<b>581,28 €</b>	
			<b>Parcial nº 15 CONTROL DE CALIDAD :</b>					<b>1.776,23 €</b>	



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 17 URBANIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
17.1	M2	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/l, de 15 cm de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, acabado superficial fratasado a mano, sobre firme no incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, fratasado, curado, y p.p. de juntas. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Perimetro de nave</i>	2	57,66	1,00		115,32	
			2	30,66	1,00		61,32	
							176,64	176,64
				<b>Total m2 :</b>	<b>176,64</b>	<b>13,46 €</b>		<b>2.377,57 €</b>
17.2	M	Bordillo de hormigón monocapa, color gris, de 8-9x19 cm., arista exterior biselada, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/l, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2	57,66			115,32	
			2	32,66			65,32	
							180,64	180,64
				<b>Total m :</b>	<b>180,64</b>	<b>8,58 €</b>		<b>1.549,89 €</b>
17.3	M	Cercado de 2,00 m de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente, de trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 42 mm de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, montada i/replanteo y recibido de postes con hormigón HM-20/P/20/l de central.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	290,74			290,74	
							290,74	290,74
				<b>Total m :</b>	<b>290,74</b>	<b>16,88 €</b>		<b>4.907,69 €</b>
17.4	M2	Cancela según diseño de proyecto, formada por cerco y bastidor de hoja con tubos huecos de acero laminado en frío de 60x40x2 mm y barrotos de tubo de 40x20x1 mm soldados entre sí; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manivela a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		<i>Accesos</i>	1	2,50		2,30	5,75	
			1	1,00		2,30	2,30	
							8,05	8,05

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

### Capítulo nº 17 URBANIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
			<b>Total m2 :</b>	<b>8,05</b>	<b>100,46 €</b>	<b>808,70 €</b>		
17.5	M2	Recibido de cancela exterior abatible ó corredera fabricada en cualquier tipo de material, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, totalmente colocada y aplomada, i/apertura y tapado de huecos para garras, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Según RC-08. Medida la superficie de la cancela.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Accesos	1	2,50		2,30	5,75	
			1	1,00		2,30	2,30	
							8,05	8,05
			<b>Total m2 :</b>	<b>8,05</b>	<b>11,33 €</b>	<b>91,21 €</b>		
			<b>Parcial nº 17 URBANIZACIÓN :</b>			<b>9.735,06 €</b>		



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

## IV - V Mediciones y Presupuesto

### Presupuesto de ejecución material

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	26.017,29 €
2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	17.072,51 €
3 CIMENTACIÓN	158.118,34 €
4 ESTRUCTURAS	70.201,24 €
5 ALBAÑILERÍA	224.645,96 €
6 CUBIERTA	49.685,52 €
7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO	50.871,06 €
8 CARPINTERÍA EXTERIOR	9.770,90 €
9 CARPINTERÍA INTERIOR	6.851,87 €
10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	8.249,65 €
11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN	38.295,43 €
12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	20.220,41 €
13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, FRIO Y AIRE COMPRIMIDO	15.963,28 €
14 PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS	5.316,95 €
15 CONTROL DE CALIDAD	1.776,23 €
16 GESTIÓN DE RESÍDUOS	1.751,60 €

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS: DIEGO  
AYUSO FUENTES

#### IV - V Mediciones y Presupuesto

---

17 URBANIZACIÓN 9.735,06 €

18 ESTUDIO GEOTÉCNICO 2.203,50 €

Total .....: 716.746,80 €

---

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SETECIENTOS DIECISEIS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS.

MAGAZ DE PISUERGA (Palencia). Julio 2022  
GRADO INGENIERÍA INDUSTRIA ALIMENTARIA  
DIEGO AYUSO FUENTES





## **V Presupuesto: Resumen**

PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Resumen del presupuesto

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS .	26.017,29
2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO .	17.072,51
3 CIMENTACIÓN .	158.118,34
4 ESTRUCTURAS .	70.201,24
5 ALBAÑILERÍA .	224.645,96
6 CUBIERTA .	49.685,52
7 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y FALSO TECHO .	50.871,06
8 CARPINTERÍA EXTERIOR .	9.770,90
9 CARPINTERÍA INTERIOR .	6.851,87
10 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA .	8.249,65
11 ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN .	38.295,43
12 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .	20.220,41
13 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN, FRIO Y AIRE COMPRIMIDO .	15.963,28
14 PINTURA, VIDRIOS Y VARIOS .	5.316,95
15 CONTROL DE CALIDAD .	1.776,23
16 GESTIÓN DE RESÍDUOS .	1.751,60
17 URBANIZACIÓN .	9.735,06
18 ESTUDIO GEOTÉCNICO .	2.203,50
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>716.746,80</b>
13% de gastos generales	93.177,08
6% de beneficio industrial	43.004,81
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>852.928,69</b>
21% IVA	179.115,02
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>1.032.043,71</b>

**Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN TREINTA Y DOS MIL CUARENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS.**

MAGAZ DE PISUERGA (Palencia). Julio 2022  
GRADO INGENIERÍA INDUSTRIA ALIMENTARIA  
DIEGO AYUSO FUENTES



**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Resumen del presupuesto

### EQUIPAMIENTO ESPECÍFICO PARA EL PROCESO PRODUCTIVO

LONCHEADORAS (4 ud)	400.000,00 €
TERMOFORMADORAS (4 ud)	560.000,00 €
PICADORA (1 ud)	4.200,00 €
MOLDEADORA (1 ud)	20.000,00 €
MESA DE TRABAJO (1 ud)	300,00 €
TERMOSELLADORAS (2 ud)	1.600,00 €
DETECTORES DE METALES (4 ud)	10.000,00 €
CLASIFICADORAS POR PESOS (4 ud)	20.000,00 €
BÁSCULA INDUSTRIAL (1 ud)	10.000,00 €
LAVABOTAS Y LAVASUELAS (2 ud)	1800,00 €
ALINEADORO DE ENVASES (4 ud)	6.800,00 €
PLATOS ROTATORIOS (4 ud)	4.800,00 €
	1.039.500,00 €

**TOTAL EQUIPAMIENTO..... 1.039.500,00€**

#### CUADO DE MAQUINARIA

1	Equipo proyección mortero ignífugo	5,41	257,000 h	<b>1.390,37</b>
2	Grúa telescópica s/camión 20 t	38,37	155,376 h	<b>5.961,78</b>
3	Excavadora hidráulica cadenas 90 cv	35,56	0,510 h	<b>18,14</b>
4	Compresor eléctrico 10CV	1.874,48	1,000 ud	<b>1.874,48</b>
5	Camión basculante 6x4 20 t	27,28	329,033 h	<b>8.976,02</b>
6	Bandeja vibrante de 300 kg	3,49	0,176 h	<b>0,61</b>
7	Regla vibrante eléctrica 2 m	4,14	4,416 h	<b>18,28</b>
8	Equipo oxicorte	1,88	2,400 h	<b>4,51</b>

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Resumen del presupuesto

---

Importe total: 18.244,19

### Resumen general. Presupuesto para el conocimiento del promotor.

#### MAQUINARIA

Maquinaria	1.057.744,74 €
21% IVA	222.126,4. €
<b>Total maquinaria</b>	<b>1.279.870,8 €</b>

#### Honorarios (sobre PEM)

1,5% Redacción del proyecto de ingeniería con maquinaria	10.751,20 €
1,5% Dirección de obra con maquinaria	10.751,20 €
1 % Redacción del proyecto de Seguridad y Salud	7.167,46 €
1% Coordinación de Seguridad y Salud	7.167,46 €
Suma	<b>35.837,32 €</b>
21% IVA	7.525,83€
<b>Total honorarios</b>	<b>43.363,15 €</b>

**Proyecto:** PROYECTO DE INDUSTRIA DE LONCHEADO EN MAGAZ DE PISUERGA (PALENCIA)

**Promotor:** JAIME AYUSO ORTEGA

**Situación:** PARCELA N°92 - manzana 6

GRADO INGENIERÍA INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS:  
DIEGO AYUSO FUENTES

## V Presupuesto: Resumen del presupuesto

---

### TOTAL

<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>1.032.043,71 €</b>
<b>Total maquinaria</b>	<b>1.279.870,8 €</b>
<b>Total honorarios</b>	<b>43.363,15 €</b>
<b>Total presupuesto para el conocimiento del promotor</b>	<b>2.355.277,67 €</b>

**Asciende el presupuesto para el conocimiento del promotor a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS Y SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS.**

Palencia, 7 de julio de 2022

Alumno del Grado Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
Diego Ayuso Fuentes

