



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

Proyecto de una industria de extracción,  
procesado y envasado de zumo de naranja  
en el municipio de Paiporta, Valencia.

Alumno/a: Mario Martín Zapatero

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor/a: Pedro Antonio Caballero Calvo

Julio de 2019

Copia para el tutor/a



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

Proyecto de una industria de extracción,  
procesado y envasado de zumo de naranja  
en el municipio de Paiporta, Valencia.

## **DOCUMENTO I. MEMORIA**

Alumno/a: Mario Martín Zapatero

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor/a: Pedro Antonio Caballero Calvo

Junio de 2019

# Documento I. Memoria.

## **Índice:**

Memoria.

Anejo 1. Descripción de alternativas.

Anejo 2. Ficha urbanística.

Anejo 3. Estudio geotécnico.

Anejo 4. Estudio del mercado.

Anejo 5. Ingeniería del proceso.

Anejo 6. Ingeniería del diseño.

Anejo 7. Anejo de las obras.

Anejo 8. Programa de ejecución.

Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido.

Anejo 10. Estudio de eficiencia energética.

Anejo 11. Estudio de gestión de residuos.

Anejo 12. Estudio de seguridad y salud laboral.

Anejo 13. Estudio de impacto ambiental.

Anejo 14. Estudio de protección contra incendios.

Anejo 15. Plan de control y calidad de ejecución de obra.

Anejo 16. Estudio económico.

Anejo 17. Justificación de precios.

# Memoria.

## Índice:

1.	Objeto del proyecto.....	4
2.	Agentes.....	4
3.	Naturaleza del proyecto. ....	4
4.	Emplazamiento. ....	5
4.1.	Datos generales. ....	5
4.2.	Datos parcela prevista para el emplazamiento.....	6
5.	Antecedentes del proyecto.....	7
6.	Bases del proyecto del proyecto.....	8
6.1.	Finalidad del proyecto.....	8
6.2.	Promotor.....	8
6.3.	Condicionantes del proyecto. ....	9
6.3.1.	Condicionantes internos.....	9
6.3.2.	Servicios del polígono. ....	9
6.3.3.	Condicionantes del mercado.....	9
7.	Estudio de alternativas.....	10
7.1.	Alternativas.....	10
7.1.1.	Producto que elaborar. ....	10
7.1.2.	Tipo de zumo. ....	10
7.1.3.	Material del envase. ....	10
7.1.4.	Forma de comercialización. ....	11
7.1.5.	Material del que se realiza la estructura de la nave.....	11
7.2.	Evaluación de las alternativas.....	11
7.3.	Decisión final sobre las alternativas. ....	11
8.	Ingeniería del proceso. ....	11
8.1.	Materias primas y auxiliares.....	12
8.2.	Propiedades del zumo de naranja. ....	13
8.3.	Descripción del proceso productivo. ....	14
8.3.1.	Recepción y almacenamiento de materias primas y auxiliares. ....	15
8.3.2.	Limpieza de la fruta. ....	15
8.3.3.	Extracción del zumo de naranja.....	15
8.3.4.	Filtrado.....	16
8.3.5.	Desaireación. ....	16
8.3.6.	Pasteurización.....	16
8.3.7.	Almacenamiento en refrigeración.....	16
8.3.8.	Envasado Aséptico.....	17
8.3.9.	Paletización.....	17
8.3.10.	Almacenamiento. ....	17
8.4.	Maquinaria.....	17
8.5.	Ingeniería del diseño.....	18
8.5.1.	Distribución en planta.....	18
8.5.2.	Descripción de materiales y elementos constructivos. ....	18
8.6.	Ingeniería de las obras.....	21
8.6.1.	Estructura. ....	21
8.6.2.	Calculo de instalaciones.....	22
8.6.2.1.	Instalación frigorífica.....	22
8.6.2.2.	Instalación de fontanería. ....	22
8.6.2.3.	Instalación de saneamiento.....	23
8.6.2.4.	Instalación eléctrica. ....	23
8.6.2.5.	Instalación de Vapor.....	23
9.	Memoria constructiva.....	24
10.	Cumplimiento del código técnico de edificación. ....	24
10.1.	DB HR Protección contra el ruido. ....	24
10.2.	DB HE Estudio de eficiencia energética. ....	25
10.3.	DB SI Seguridad caso de incendio.....	25
10.4.	DB HS salubridad.....	26

*DOCUMENTO I. MEMORIA*

---

10.5.	Estudio de seguridad y salud laboral.....	26
10.6.	Estudio de impacto ambiental. ....	26
11.	Programa para la ejecución.....	27
12.	Estudio económico.....	28
13.	Resumen del presupuesto.....	28

## **1. Objeto del proyecto.**

El objeto del presente proyecto es diseñar una industria dedicada a la extracción, procesado y envasado de zumo de naranja natural con pulpa en el municipio de Paiporta, Valencia.

Se desea comercializar el producto en envases de 1 L para su comercialización. Justificando su viabilidad desde el punto de vista económico y acreditar la elección de maquinaria utilizada y las obras necesarias para la construcción de la nave donde se va a realizar dicho proyecto queda localizado en el polígono de “La Mina” en el municipio de Paiporta situado en Valencia.

Se respetará en todo momento la normativa vigente sobre la construcción y el procesado de zumos cítricos.

## **2. Agentes.**

El promotor de este proyecto será José Martín Pando, quien ha contratado al proyectista Mario Martín Zapatero para realizar el proyecto de una fábrica de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja sin pulpa.

El promotor ha encargado al proyectista a realizar la redacción, ejecución y gestión del proyecto de la industria en el polígono de “La Mina” en Paiporta (Valencia).

La obra civil proyectada será una persona física o jurídica conocida como el constructor que será el responsable de la ejecución de la obra de manera que queda reflejada en este proyecto.

El director de la obra será Mario Martín Zapatero, alumno del grado en ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias, será el responsable de determinar las fases de las obras y realizar todos los estudios del cumplimiento del código CTE.

## **3. Naturaleza del proyecto.**

La finalidad de este proyecto es el diseño y ejecución de un proceso productivo para la realización de zumo de naranja natural con pulpa. Además, se pretende realizar todas las obras necesarias para la construcción de este proceso.

El objetivo de la industria es procesar 1.750.000 Litros de zumo de naranja al año, lo que equivale a 6.972 Litro de zumo de naranja diarios. La industria será capaz de almacenarlo hasta que el distribuidor venga a recoger el producto ya finalizado y lo traslade al mercado.

## 4. Emplazamiento.

### 4.1. Datos generales.

La parcela en la que vamos a realizar el proyecto está situada en el polígono “La Mina” correspondiente al municipio de Paiorta, perteneciente a la provincia de Valencia. El municipio está situado al sur de la capital de Valencia. Para la construcción de la nave se ha tenido en cuenta la normativa que viene recogida en el Plan General de Ordenación del municipio de Paiorta, Valencia.



Figura 1: Mapa de la península ibérica (Fuente: Google Maps)

A continuación, se muestran las características geográficas en relación con el polígono de La Mina:

- La forma principal de acceder al polígono desde el centro de la provincia es a través de la carretera CV-407 y la CV-404 (salida 6 de la V-30)
- Otros accesos: Son la carretera CV-4063 (desde Picaña). La carretera de Albal. La carretera Benetúser y El Camino Catarroja.
- Conexiones ferroviarias: La estación de tren más cercana es la de Valencia, se encuentra a 5,6 km del polígono. También se puede acceder al polígono a través

de las líneas 1,2 y 7 del metroValencia de F.G.V. Además de un tren cercanías que llega hasta Massalfassar, Valencia.

- El puerto marítimo más cercano está situado en la ciudad de Valencia, que se sitúa a 15,1 km del polígono.
- El polígono cuenta con aproximadamente 800 km<sup>2</sup> de superficie total. Podemos encontrar una gran cantidad de superficie ocupada por industrias en funcionamiento
- El municipio cuenta con conexión a electricidad, suministro de gas natural y agua potable, red de alcantarillado y zona de aparcamientos
- El suelo del polígono es de uso industrial. El polígono limita al sur con una serie de suelos de uso agrícola.

#### **4.2. Datos parcela prevista para el emplazamiento.**

- Calle: Calle de chofers
- Parcela: 34722 parcelas 1,2,3 y 11
- Polígono: 5, La Mina
- Municipio: Paiporta
- Provincia: Valencia
- Área de la parcela a construir: 7 368. 476 m<sup>2</sup>
- Las parcelas alrededor de la parcela elegida están en desuso y no se encuentran edificaciones en ellas.
- La parcela limita con parcelas en desuso al sur y al este. Por el norte limita con la calle "Fusters" y al oeste con la calle "Xofers" (donde se encuentra la puerta de acceso)

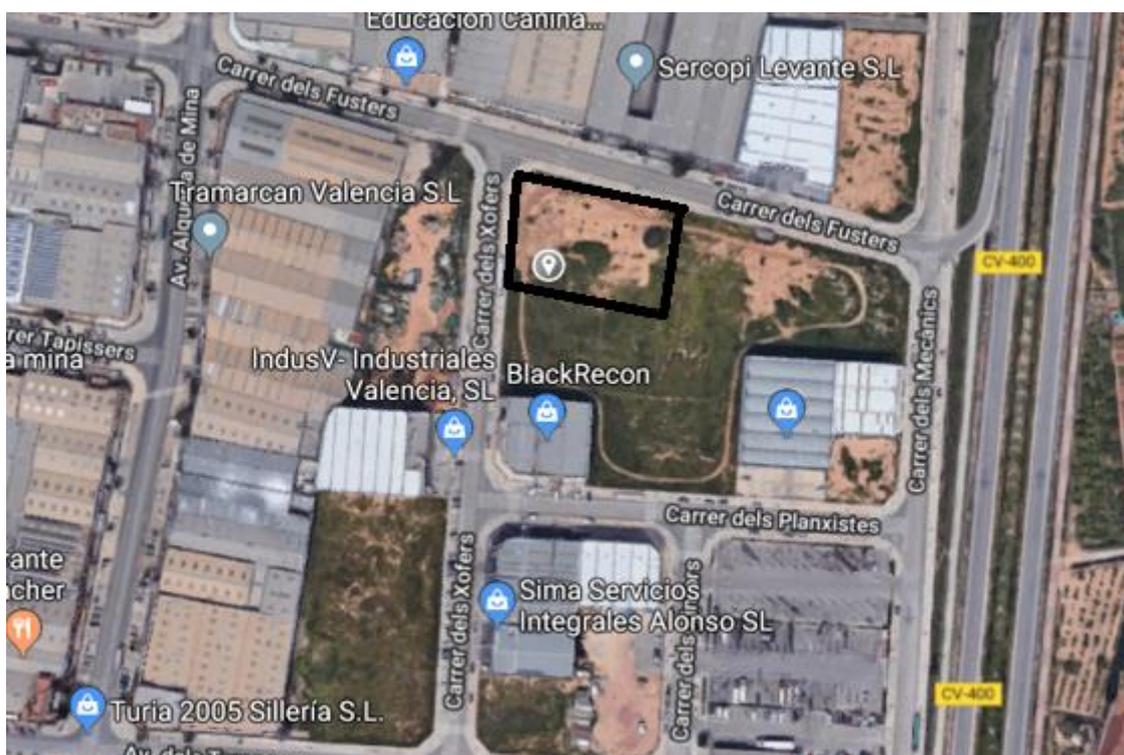


Figura 2: mapa del polígono de Paiorta, localización de la parcela(Fuente: Google maps)

## 5. Antecedentes del proyecto.

El promotor desea la construcción de una industria de producción de zumo de naranja natural con pulpa en el polígono de La mina localizado en el municipio de Paiorta, Valencia. El promotor tiene interés en ubicar el proyecto en esa ubicación debido a que se localiza muy cercana a los principales productores materia prima del país además de ser de su propiedad. Destaca también la cercanía con la ciudad de Valencia la cual cuenta con puerto y aporta mayor facilidad para distribuir el producto final.

No se encuentra ninguna industria ni ninguna especie de comercio en el emplazamiento seleccionado en el momento actual. El emplazamiento está en desuso y sin ninguna construcción visible. Sin embargo, se puede observar que el resto del polígono está en uso y la mayoría de las parcelas están ocupadas por industrias.

No obstante, aunque la parcela no esté edificada el polígono cuenta con las redes adecuadas para instalación de las instalaciones necesarias del proceso. Cuenta con un abastecimiento de agua, red de saneamiento, red eléctrica y telefónica.

En la zona en la que se va a realizar el proyecto es una de las más importantes en la producción de la materia prima. Se puede encontrar empresas con mismos productos dentro de la comunidad valenciana.

Para completar este proyecto ha sido necesaria la realización de una serie de estudios previos que viene incluidos en los primeros anejos del proyecto los cuales son:

- Estudio de alternativas.
- Ficha Urbanística.
- Estudio geotécnico.
- Estudio de mercado
- Instalaciones.
- Planos para ubicar la parcela.
- Estudio de viabilidad económica.

## **6. Bases del proyecto del proyecto.**

### **6.1. Finalidad del proyecto.**

La finalidad de este proyecto es el diseño de una industria de extracción procesado y envasado de zumo de naranja en el municipio de Paiporta, Valencia. Para ello se ha de diseñar correctamente todas las instalaciones y la línea de producción para asegurar que se va a vender al consumidor el producto final en la mejor calidad posible. Además, se debe asegurar obtener el máximo rendimiento económico del proceso.

### **6.2. Promotor**

Los objetivos que el promotor José Martín Pando ha impuesto para el diseño de este proyecto son los siguientes:

- Crear una industria en el polígono de ``La Mina`` en el municipio de Paiporta (Valencia).
- Obtener el máximo beneficio de la venta del producto y subvenciones, descontando todos los costes.
- Crear puestos de trabajo en la localidad en la que se va a desarrollar la industria.
- Causar el impacto ambiental mínimo.
- Respetar toda la normativa vigente.
- Cumplir los plazos acordados con la construcción de la nave. Asegurando al máximo la seguridad y salud de la construcción.

- Utilizar materia prima de primera calidad que favorezca el comercio.

### **6.3. Condicionantes del proyecto.**

A continuación, se explican los condicionantes que afectan a la realización de este proyecto, teniendo en cuenta las leyes del municipio de Paiorta y la provincia de Valencia.

#### **6.3.1. Condicionantes internos.**

**Clima:** Paiorta es un municipio de la provincia de Valencia por lo que se trata de un clima mediterráneo litoral. Este se caracteriza por veranos secos y calurosos, e inviernos húmedos y lluviosos, con temperaturas suaves. Cuanto más lluvioso es el mes más frío es este, y cuanto más seco es el mes más caliente es este.

**Suelo y geografía:** El polígono en el que se va a realizar el proyecto es un terreno en el que las parcelas están ocupadas principalmente por otras empresas, es una zona industrial. El terreno en el que se va a llevar a cabo la nave está actualmente en desuso, por lo que no hay dificultades para la construcción en el en principio. Se trata de suelos calizos muy jóvenes, presentan alto contenido en humus, un pH elevado y tonalidades oscuras. Todo esto está incluido en el **Anejo 6. Estudio geotécnico.**

#### **6.3.2. Servicios del polígono.**

**Red de suministro:** La parcela dispone de agua que es abastecida por el polígono para que todas las parcelas del polígono puedan disponer de agua potable. La cantidad de agua que se utiliza en todas las parcelas entra controlada por el dueño del polígono.

**Red de saneamiento:** El polígono dispone de una red de aguas residuales para eliminar todo el agua residual que se va a producir en el proceso productivo de la industria.

**Red eléctrica:** La electricidad que llega a la parcela ya está en baja tensión, la bajada de tensión está a cargo de la empresa que va a suministrar la energía de todo el polígono. La energía suministrada por la compañía es distribuida por todas las parcelas del polígono de manera que se recibe la energía contratada. Se transportará por vías subterráneas dentro de la parcela y contará con aislantes de manera que cumpla el Reglamento Electrotécnico de baja tensión.

#### **6.3.3. Condicionantes del mercado.**

Se analiza en el **Anejo 4. Estudio de mercado.** Donde se realiza un amplio estudio de los antecedentes y la situación actual de la oferta y la demanda de los zumos vegetales, en especial zumos cítricos, en la región de Valencia, en comparación con comunidades productoras de frutos cítricos de España.

La comunidad valencia es la comunidad autónoma que más naranjas produce en toda España, con una producción del 55,84 % de todas las naranjas que se producen en España. Esto es debido a que está situado en una latitud adecuada para la producción

de estos frutos. Debido a esto, la mayoría de las empresas productoras de zumo de naranja está situada en esta ubicación.

Por otro lado, España es el principal país productor de naranjas en Europa. Esto se puede traducir como que se van a tener que exportar una gran cantidad de producto a otros países en los cuales se consume habitualmente como son Francia o Alemania. Estos países no producen naranjas debido a que no tienen un clima adecuado para la producción de estos cítricos, sin embargo, el consumo de zumo de naranja es elevado.

El precio de venta del producto final está subiendo en los últimos años. Esta subida se puede justificar debido a que cada vez los costes de producción son mayores.

## **7. Estudio de alternativas.**

Se ha realizado un estudio y un análisis multicriterio de todas las alternativas posibles a la hora de diseñar la industria de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja natural en el municipio de Paiporta, Valencia. Dicho estudio queda recogido en el **Anejo 1. Descripción y estudio de alternativas**. En este anejo se va a realizar un análisis multicriterio para decidir la alternativa más adecuada para el proceso que se pretende realizar en este proyecto.

### **7.1. Alternativas.**

#### **7.1.1. Producto que elaborar.**

Las alternativas entre las que se tiene que decidir son:

- **Zumo de naranja realizado a partir de fruta entera.**
- Zumo de naranja realizado a partir de concentrado de frutas.
- Zumo a partir de mezcla de frutas.

#### **7.1.2. Tipo de zumo.**

Las alternativas entre las que se tiene que decidir son:

- Zumo de naranja sin pulpa.
- **Zumo de naranja con pulpa.**

#### **7.1.3. Material del envase.**

Las alternativas entre las que se tiene que decidir son:

- Tetrabriks.
- Envase de Vidrio.

- **Botella de plástico de Tereftalato de polietileno(PET).**

#### **7.1.4. Forma de comercialización.**

Las alternativas entre las que se tiene que decidir son:

- Distribución de la propia de la empresa.
- **Contratar una empresa de distribución de producto final.**

#### **7.1.5. Material del que se realiza la estructura de la nave.**

Las alternativas entre las que se tiene que decidir son:

- **Estructura de acero.**
- Estructura de hormigón.

### **7.2. Evaluación de las alternativas.**

Las evaluaciones sobre cada alternativa quedan recogidas en el **Anejo 1. Descripción y evaluación de las alternativas**. En este anejo se explica detalladamente el análisis multicriterio que se ha utilizado para realizar este proyecto. En cada alternativa que explicado su ponderación y su valor final sobre la elección final.

### **7.3. Decisión final sobre las alternativas.**

- Producto que elaborar: Zumo de naranja natural.
- Tipo de zumo: Con pulpa.
- Material del envase: Botella PET.
- Forma de comercialización: Vender a un distribuidor.
- Material del que se realiza la estructura de la nave: Acero.

## **8. Ingeniería del proceso.**

La descripción de cada fase del proceso productivo que se va a realizar para obtener el producto final deseado se explica detalladamente en el **Anejo 5. Ingeniería del proceso**.

Se desea realizar una producción anual de 1.750.000 litros de zumo de naranja natural con pulpa al año. Se va a comercializar en envases de botellas de tereftalato de polietileno(PET) con una capacidad de 1 litro de zumo de naranja. Se va a distribuir en el formato pack compuesto por 6 botellas de tereftalato de polietileno(PET) en cada

envase. El motivo por el que se comercializa en pack es facilitar el transporte del producto final hasta el punto de venta al consumidor.

Esta producción se va a repartir en 251 días laborables en los cual la industria va a estar en funcionamiento(descontando los días festivos según el calendario de la comunidad Valenciana de 2020). Por lo que se van a estar produciendo un total de 6.972 envases diarios los cuales permanecerán en el almacén de producto final hasta que el distribuidor se encarga de su traslado hasta el punto de venta al consumidor.

## 8.1. Materias primas y auxiliares

La principal y única materia prima es la naranja. Debido a que la naranja tiene una estacionalidad muy marcada, la industria se va a ver obligada a la utilización de distintas variedades de naranja para poder cumplir los objetivos de producción a lo largo del año. Las principales variedades con las que se va a producir zumo de naranja natural con pulpa son las siguientes:

Tabla 1. Periodo de producción de las distintas variedades de naranja(Fuente: Elaboración Propia)

VARIEDAD DE NARANJA	PERIODO PRODUCCIÓN
NAVELINA	Noviembre-Diciembre
NAVEL LANE LATE	Enero-Mayo
LATE	Marzo-Abril
BARBERINA	Junio-Agosto

Como materias auxiliares se van a utilizar las siguientes:

**Preformas Tereftalato de Polietileno (PET):** Para facilitar el almacenamiento de las botellas antes de su llenado se ha decidido la instalación de una termoformadora. Esto es debido a que si se dispone de un termoformadora en la industria se va a contratar al distribuidor que abastezca semanalmente a la industria con las suficientes preformas para completar los objetivos semanales. Estas preformas tienen unas dimensiones mucho más pequeñas que la botella de tereftalato de polietileno (PET) formada, lo cual va a permitir guardar una gran cantidad de envases en una zona más pequeña en el almacén de materia prima y auxiliar. La recepción de esta materia va a ser en cajas las cuales van a tener en su interior 1000 preformas cada una.

**Polietileno:** Se van a recibir en formato de rollo. Su función en el proceso productivo se localiza en la fase posterior a la realización de packs una vez se ha realizado el llenado. Se envolverá a las botellas con este material y se le aplicará un leve tratamiento de calor

que obligue a la reducción del polietileno. Esta reducción mantendrá más firme los packs y facilitará el traslado del producto, asegurando la integridad del producto.

Es necesaria la existencia de 7 rollos de polietileno para poder completar los objetivos de producción de una semana, sin embargo, se tendrán 3 rollos guardados para no tener que detener la producción en caso de que algunos de los rollos este en un estado defectuoso.

**Film:** Se va a recibir en formato rollo. Su función dentro del proceso va a ser para asegurar la integridad del palet formado con el producto final y asegurar que este no se caiga mientras es transportado por el interior de la industria cuando se esté transportando hasta el punto de venta al consumidor.

## 8.2. Propiedades del zumo de naranja.

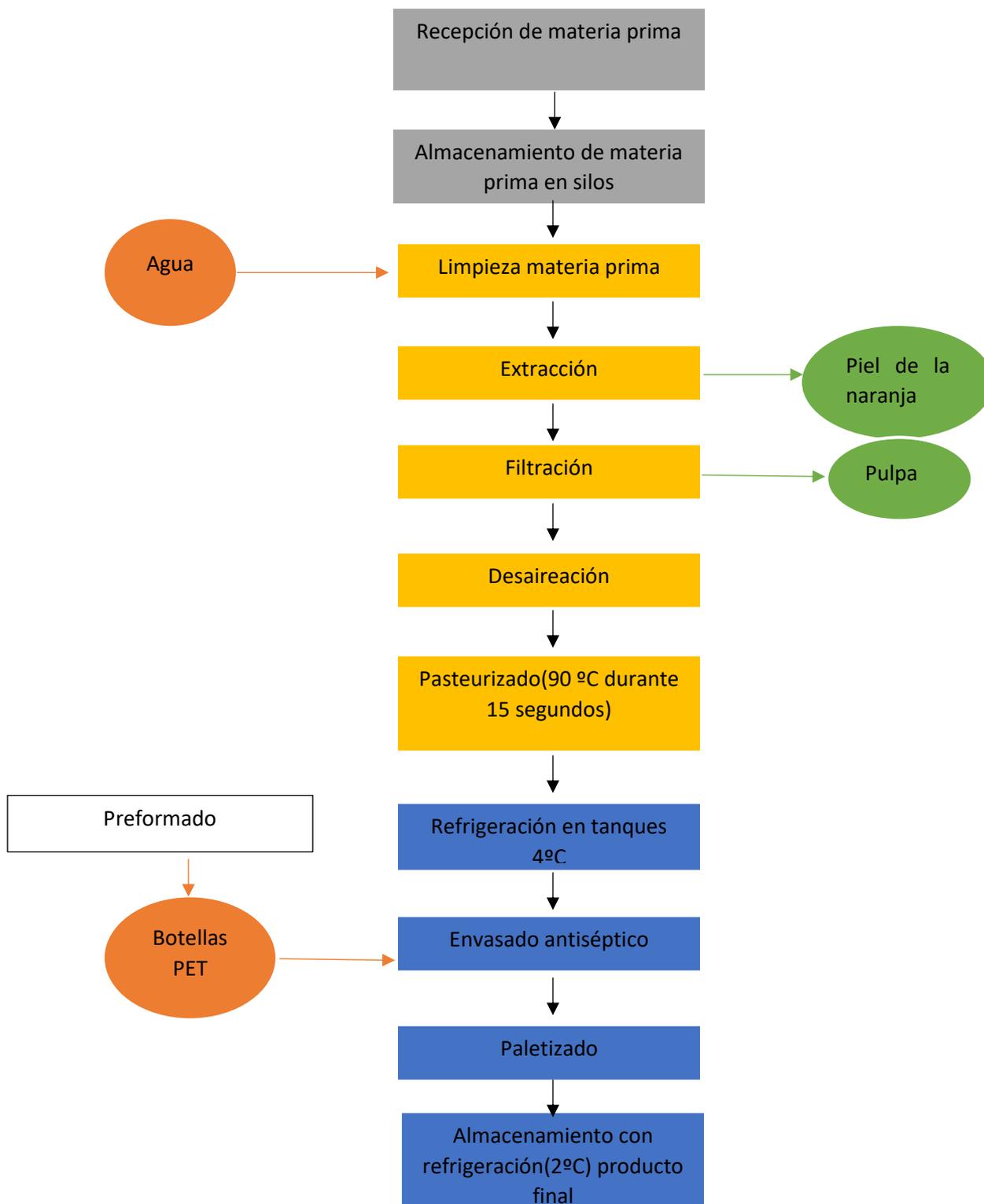
En la siguiente tabla se muestran todos los componentes nutricionales que componen un vaso de zumo de naranja.

Tabla 2. Propiedades zumo de naranja(Elaboración propia a partir de datos de Asozumos)

<b>Energía</b>	172 kJ
<b>Calcio</b>	11,1 mg
<b>Magnesio</b>	9,5 mg
<b>Hidratos de carbono</b>	9,1 g
<b>Fosforo</b>	15,3 mg
<b>Azucares</b>	9,1 g
<b>Potasio</b>	151,5 mg
<b>Proteína</b>	0,6 mg
<b>Sodio</b>	4,6 mg
<b>Grasa total</b>	0,68 g
<b>Vitamina C</b>	36,4 mg
<b>Fibra dietética</b>	0,19 g

### 8.3. Descripción del proceso productivo.

A continuación, se muestra un diagrama de flujo general donde quedan reflejadas las principales actividades que se realizan dentro del proceso productivo.



### **8.3.1. Recepción y almacenamiento de materias primas y auxiliares.**

Las naranjas son transportadas en camiones y recibidas en la puerta de la industria, una vez recibidas son almacenadas en silos dentro de la nave donde se encuentran protegidas de la humedad. A continuación, se van a realizar una serie de operaciones para transformar la naranja en el producto deseado, que es zumo de naranja. El resto de los elementos que se van a utilizar en el proceso va a estar conservado en el almacén de materia primas en el interior de la nave, en este almacén las materias estarán a temperatura ambiente debido a que ni la materia auxiliar ni la materia prima necesita unas condiciones específicas para su conservación. La única necesidad de la materia prima es que este protegida de posibles humedades producidas por lluvias, las cuales puedan producir mohos en la fruta.

### **8.3.2. Limpieza de la fruta.**

La fruta descenderá de los silos y avanzará por una cinta transportadora la cual lo moverá hasta la máquina de limpieza por inmersión. La fruta se introducirá en un tanque con agua para eliminar las partículas sólidas adheridas a la fruta. Las naranjas irán avanzando gracias a una corriente de agua y saldrán con la ayuda de la cinta transportadora. Una vez salen se les aplicaran unos chorros de agua a presión para así eliminar las pequeñas partículas sólidas que se hayan quedado más adheridas a la parte exterior de la fruta.

### **8.3.3. Extracción del zumo de naranja.**

En esta fase del proceso se va a proceder a la extracción del zumo de la fruta. En este punto es cuando se generan dos corrientes, la principal va a ser el zumo de naranja que se ha extraído de la fruta y va a continuar con el proceso productivo por las tuberías. Por otro lado, van a salir la piel de la fruta una vez se ha extraído todo el zumo posible. Esto va a ser vendido como subproducto para la realización de pienso.

El proceso de extracción comienza con la llegada de la fruta a una extractora "In Line". La cinta transportadora lleva la fruta hasta esta equipo. La naranja va a avanzar mediante una cinta transportadora hasta la máquina de extracción. Esta máquina de extracción está compuesta por una copa de extracción, esta copa estará separada en el momento de la llegada de la fruta. La cinta transportadora colocará la naranja en la parte inferior de la copa, una vez la máquina haya detectado que la fruta está situada en la parte inferior hará descender la parte superior de la copa. La parte superior de la copa será la encargada de ejercer la presión necesaria para poder extraer el zumo de la fruta, para ello se entrelazará con la parte inferior de la copa la cual posee una cuchilla de acero inoxidable conectada a un tubo.

Una vez la copa superior ejerce la presión necesaria al a fruta, la cuchilla realizará una incisión en la cascará y se introducirá dentro de la fruta. Una vez se haya introducido el tubo acoplado a la cuchilla la copa superior realizara una presión mayor sobre la fruta

para facilitar la salida de todo el zumo posible. Gracias a este método se consigue separar el zumo de naranja con la pulpa de la cascara de naranja.

Gracias a este método de extracción se minimiza al máximo la alteración del zumo debido a los aceites esenciales que habitan en la piel de la naranja. Estos aceites dan un aroma de amargor indeseado al zumo de naranja que se pretende distribuir. Estos aceites son capaces de cambiar negativamente las propiedades organolépticas del zumo de naranja.

#### **8.3.4. Filtrado.**

En esta fase se desea eliminar la pulpa gruesa del zumo de naranja. Para ello se utiliza un equipo tamizador formado por 4 mallas intercambiables de acero inoxidable con unas dimensiones de poros entre 0,6 y 0,8 mm. Estas mallas estarán colocadas a la salida de la extractora en las tuberías por las que se va a desplazar el zumo de naranja para seguir el proceso productivo.

#### **8.3.5. Desaireación.**

Antes de realizar el tratamiento térmico al zumo se ha de realizar una desaireación del zumo de naranja. Este paso es importante para alargar la vida útil del producto. Es importante eliminar el Oxígeno y el Dióxido de Carbono del zumo debido a que este produce una destrucción de la vitamina C. El equipo necesario para realizar esta fase es una bomba a vacío. El objetivo es conseguir que el zumo contenga entre un 0,5 y 1,0 mg/L de oxígeno. En el caso de que no se llega a este intervalos existe un ciclo de recirculación que lo hace volver a pasar el desaireador, Dicho proceso viene explicado en el **Anejo 5. Ingeniería del proceso.**

#### **8.3.6. Pasteurización.**

En esta fase del proceso se realiza un tratamiento térmico al zumo para alargar su vida útil y asegurar la destrucción de todos los microorganismos capaces de alterar negativamente las características del producto final deseado. Con esta fase también se pretende inactivar la enzima Pectinmetilesterasa la cual es capaz de crear una turbidez en el zumo indeseada.

El proceso consiste en introducir el zumo de naranja en un intercambiador multitubular a contracorriente para conseguir que llegue a 90°C y asegurar el tratamiento térmico. Por carcasa circulará vapor a 2 bares de presión para realizar el calentamiento del zumo de naranja. El zumo de naranja sufre un tratamiento de calor a 2 bares de presión durante 15 segundos que asegura la eliminación de microorganismos y la inactivación de las enzimas.

#### **8.3.7. Almacenamiento en refrigeración.**

Una vez el producto haya recibido el tratamiento térmico adecuado se transportará el zumo de naranja pasteurizado hasta unos tanques de refrigeración donde se almacenarán hasta que alcancen la temperatura de 4°C. Esta bajada de temperatura es

necesaria para evitar la pérdida de aromas volátiles que se encuentran en el zumo de naranja. Además de estabilizar las enzimas que se encuentran en el zumo de naranja.

### **8.3.8. Envasado Aséptico.**

El llenado se realizará a través de un tanque tipo pulmón, los cuales van a asegurar que un depósito esté listo para envasar en todo momento mientras el otro va se llenado y se va a encontrar refrigerando el zumo de naranja.

El zumo de naranja llegara a la llenadora a través de tuberías. Por otro lado, entrarán las botellas PET que se han formado en la termoformadora. Gracias a la ayuda de un grifo, el zumo se introducirá dentro de los envases mientras estos avanzan por una cinta transportadora.

Una vez se haya introducido el zumo en el envase se va a realizar el etiquetado de la botella con la impresión del número de lote que tiene y la fecha límite de consumición.

### **8.3.9. Paletización**

Al salir de la llenadora, se envolverá a las botellas con polietileno y se le aplicará un leve tratamiento de calor. Este tratamiento forzara el encogimiento del polietileno lo cual permitirá la formación del packs que facilitara el manejo del producto y su transporte.

Un operario al final de la línea se encargará de la colocación de todos los packs en palets. La colocación del palets ha sido determinada por el equipo de logística y viene detallada en el **Anejo 5. Ingeniería del proceso.**

### **8.3.10. Almacenamiento.**

Una vez se haya terminado la colocación de los packs en el palet se le colocara una capa de film en la parte externa del palets. Esta acción se realiza con la finalidad de asegurar el producto final mientras se va a estar transportando por el interior de la fábrica.

Un operario transportara el palet hasta el almacén de producto final. En este almacén el producto se encontrará a una temperatura de 2°C para alargar la vida útil del producto y evitar que desaparezca la vitamina C del zumo.

## **8.4. Maquinaria.**

La maquinaria necesaria para realizar todo el proceso productivo es la siguiente:

- Silos.
- Cinta transportadora.
- Máquina de limpieza por inmersión.

- Extractora de zumos cítricos.
- Tamizador.
- Desaireador.
- Intercambiador multitubular revertido.
- Tanque de refrigeración.
- Envasadora aséptica.
- Termoformadora.

## **8.5. Ingeniería del diseño.**

### **8.5.1. Distribución en planta**

En el **Anejo 6. Ingeniería del diseño** se ha realizado un dimensionamiento mínimo de las distintas áreas de la industria teniendo en cuenta las necesidades de espacio de la maquinaria que se encuentra en cada una de ellas.

Se ha determinado un total de 15 áreas dentro de la industria, a las cuales se les ha aplicado un cuadro relacional de actividades para colocar cada zona dentro de la industria. De esta forma se evita la colocación de dos áreas incompatibles juntas y así poner en peligro la estabilidad del producto.

La distribución obtenida finalmente se muestra en el **Plano 5. Diseño en planta**.

### **8.5.2. Descripción de materiales y elementos constructivos.**

#### **Fachada.**

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, espesor 15 mm, aplicado manualmente; HOJA PRINCIPAL: hoja de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra; TRASDOSADO: trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, capacidad de absorción de agua  $E > 10\%$ , grupo BIII, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibido con mortero de cemento M-5.

### Soleras.

1. REVESTIMIENTO DEL SUELO PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua  $E < 3\%$ , grupo BIb, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica  $1,1 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,035 \text{ W/(mK)}$ , colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.
2. Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, 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. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica  $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,034 \text{ W/(mK)}$ , colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica  $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,034 \text{ W/(mK)}$ , colocado a

tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

### **Cubierta.**

Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, modelo Basic "ACH", de 40 mm de espesor y 1000 mm de ancho, formado por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, Granite Standard, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios.

### **Falso techo.**

REVESTIMIENTO DEL TECHO :Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de mortero de cemento, horizontal.

### **Particiones verticales.**

1. Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara, compuesto de: HOJA PRINCIPAL: hoja de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor; AISLAMIENTO ENTRE PLACAS: aislamiento térmico continuo formado por panel autoportante de lana mineral de alta densidad, de 40 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente a la fábrica; AISLAMIENTO ENTRE MONTANTES: aislamiento térmico formado por panel de lana de vidrio, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante; TRASDOSADO: trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 cortafuego (DF)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total.
2. Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por

montantes y canales; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor.

3. **Panel sandwich cámara frigorífica:** Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).

## 8.6. Ingeniería de las obras.

En este anejo se van a realizar los dimensionamientos de la estructura de la nave y las distintas instalaciones que la van a componer.

### 8.6.1. Estructura.

Dentro del **Anejo 7.Ingenieria de las obras**. En el **subanejo 7.1 Calculo de la estructura**. se describe las características de la estructura de la industria. La industria consta únicamente de una nave con unas dimensiones de 24,00 x 40,00 metros, con una cubierta a dos aguas con una pendiente del 18,43%. Hay un total de 8 pórticos de acero laminado situados a una distancia de 5 metro entre ellos. La altura del alero es de 7 metros y cuenta con una altura de cumbrera de 11 metros.

Dentro de los pórticos se pueden separar en dos grupo. En el primero encontramos los pórticos tipo de la estructura donde se van a utilizar los siguientes materiales:

- Dinteles IPE 330 con cartelas de 2,00 m.
- Pilares HEB 260 con cartela en la parte de unión con el dintel (1,50 m).
- Correas IPE 120 con una separación entre ellas de 1.5 metros.

Por otro lado, se encuentra los pórticos hastiales donde se utilizará:

- Dinteles IPE 330 con cartelas de 2,00 m.
- Pilares HEB 260 con cartela final en la parte de unión con el dintel (1,50 m).
- Pilares HEB 240 .

Para realizar la cimentación se van a utilizar dos tipos distintos de zapatas formadas por hormigón armado (HA-25/P/20/IIa). Para realizar la estructura correctamente se van a

colocar un total de 26 zapatas cuadradas las cuales se van a dividir en 2 grupos en función de sus dimensiones. Las dimensiones de las zapatas pertenecientes a los pórticos tipos tienen unas dimensiones de 265x265x 85 cm, son un total de 14 zapatas. El otro grupo está formado por las 12 zapatas que componen los pórticos hastiales con una dimensión de 210x210x65 cm .

Para evitar el movimiento entre los elementos pertenecientes a la cimentación se utilizarán vigas riostras perimetrales, cuyas dimensiones serán de 40 x 50 cm. Unas barras de acero corrugado compondrán estas vigas

## **8.6.2. Cálculo de instalaciones.**

En el **Subanejo 7.2. Cálculo de instalaciones.** Se muestra el cálculo de dimensionamiento de cada una de las instalaciones necesarias dentro de la industria para poder completar el proceso productivo.

### **8.6.2.1. Instalación frigorífica.**

En el **Subanejo 7.2.1. Instalación frigorífica.** Se ha calculado diseñado el equipo de refrigeración para mantener el almacén de producto final a la temperatura de 2°C. Dicha temperatura es la necesaria para alargar la vida útil del producto final que se desea comercializar.

Las dimensiones del almacén de producto final son de 10,60 x 10,72 x 5 metros. Se ha calculado las dimensiones de la pared de la cámara frigorífica la cual va a ser de 80, mm de poliuretano expandido en las paredes y techos para evitar una pérdida de frío excesiva. Para poder mantener todo el producto final a la temperatura de 2°C se ha , ,seleccionado un equipo frigorífico con una potencia de 7,05 kW. Para conseguir esa potencia se ha decidido utilizar un fluido frigorígeno R-134a. Este fluido es el adecuado debido a que es muy efectivo aparte de ser tóxico.

### **8.6.2.2. Instalación de fontanería.**

Dentro del **subanejo 7.2.2. Instalación de fontanería.** Se encuentra el cálculo y dimensionamiento de la instalación de fontanería. El objetivo de esta instalación es abastecer de agua todos los puntos de la industria.

Para realizar el cálculo y dimensionamiento de la instalación hay que cumplir todo lo establecido en el DB HS 4 Suministro de agua, en concreto en los apartados 3 y 4 donde se van a calcular las caídas de presión por cada tubería además de las pérdidas de carga y el factor de fricción.

La instalación cuenta con una acometida enterrada para el abastecimiento de agua de 1,1 metros de longitud que se une a la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora. Durante todo el recorrido circula sin uniones ni empalmes intermedios registrables. El suministro es a través de un tubo de polietileno PE 100 de 32mm de diámetro exterior que está colocada sobre un lecho de 15 cm de espesor de arena. Estos tubos tienen una Potencia Nominal de 6 atm.

### **8.6.2.3. Instalación de saneamiento.**

En el **Subanejo 7.2.3 Instalación de saneamiento**. Se ha calculado y diseñado las redes de saneamiento. Para realizar los cálculos correctamente se ha de tener en cuenta la normativa establecida en el Documento básico HS 5. Evaluación de aguas. El dimensionamiento de la red de evacuación viene determinado en los apartados 3 y 4.

Se asegura la instalación de dos redes separadas para la evacuación de aguas siendo independientes una de la otra. Por una red van a circular todas las aguas residuales que se produzcan en el interior de la industria. Por otro lado se van a recoger a través de unas bajantes las aguas pluviales y residuales. Ambas redes se van a unir en el colector, dicha unión se va a realizar cumpliendo la normativa. Para ellos se colocaran unos cierres hidráulicos garantizando que no se mezclen gases entre redes. Se van a contar con unos botes sifónicos y arquetas con ventilación primaria en la eliminación de las aguas residuales. Por otro lado, se va a disponer de unos canalones, bajantes y arqueta para recoger y eliminar el paso de las aguas pluviales. Ambos circuitos pasaran por un pozo de registro para continuar con su evacuación a través de la red municipal.

### **8.6.2.4. Instalación eléctrica.**

En el **Subanejo 7.2.4 Instalación eléctrica**. Se ha realizado el cálculo y dimensionamiento de la industria para poder obtener un alumbrado adecuado en todas las zonas necesarias dentro de la industria para poder realizar el proceso productivo correctamente. Además de un sistema de abastecimiento de energía necesaria para cada máquina que compone el proceso productivo Se ha instalado además un equipo de luces de emergencia para facilitar el paso por las distintas zonas de la industria en caso de que se produzca un fallo en el sistema principal de iluminación que haga que deje de funcionar el sistema.

Para realizar la instalación de iluminación se ha cumplido la normativa establecida en:

- DB HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- DB SU 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

La potencia total del cuadro de uso industrial es de 74,427 kW.

### **8.6.2.5. Instalación de Vapor.**

En el **Subanejo 7.2.5. Instalación de vapor**. Se ha calculado y diseñado el equipo necesario para abastecer a la industria del vapor necesario en las condiciones requeridas por el proceso productivo para asegurar la integridad del producto final.

Para esta instalación se ha seleccionado una caldera vertical con un caudal de hasta 250 kg/h de vapor la cual puede trabajar hasta una presión de 4 bares. Este equipo es suficiente para abastecer al intercambiador de calor ya que este solo requiere un caudal de 1755.8 kg/h de vapor a una presión de 2 bar.

Para transportar este vapor se ha determinado a través de las tablas Spirax Arco el dimensionamiento de la tubería que va a transportar este vapor. La dimensión que se ha obtenido tras realizar los cálculos es de 50 mm

## 9. Memoria constructiva.

Dentro del **Anejo 7. Ingeniería de las obras** en el **Subanejo 7.1. Cálculo de la estructura**. Está situada la memoria constructiva de este proyecto donde se indica todos los métodos de cálculo y la justificación adoptada en cada instalación de acuerdo a la normativa vigente.

Para la realización de la estructura se ha utilizado acero laminado S 275 J0. Se ha utilizado los perfiles IPE 330, IPE 120, HEB 260 y HEB 240 para la realización adecuada de la estructura.

Para la realización de las zapatas se ha utilizado Hormigón armado HA-25/P/20/IIa. El cual posee unas tensiones máximas de apoyo de  $0,25 \text{ N/mm}^2$ . Hay que instalar un total de 26 zapatas cuadradas en toda la estructura. Las dimensiones de estas zapatas son de dos tipos:

- El primer grupo está compuesto por un total de 14 zapatas que forman parte de los pórticos tipo con unas dimensiones de 265x265x85 cm.
- El segundo grupo lo forman 12 zapatas que forman los pórticos hastiales con unas dimensiones de 210x210x65 cm.

Para realizar el cálculo de la estructura se ha utilizado el software CYPE versión campus 2019.f

## 10. Cumplimiento del código técnico de edificación.

En estas partes del anejo se va a realizar la comprobación de que se cumple toda la normativa dentro del Código técnico de edificación (CTE). Esta normativa contiene las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad.

### 10.1. DB HR Protección contra el ruido.

En esta parte del documento se van a comprobar que los materiales de construcción de la nave permiten cumplir la normativa escrita en el Documento Básico. Dichas comprobaciones vienen explicadas en el **Anejo 9. Estudio de protección contra el ruido**. Donde se pueden concluir las siguientes afirmaciones:

- No existe un incumplimiento con la normativa del municipio siendo la emisión de ruido hacia el exterior inferior a la máxima permitida en el municipio de Paiporta, Valencia en el horario diurno.

- Dentro de la industria, el nivel de dBA producidos en la zona de oficinas es inferior al máximo permitido por lo que está dentro de los márgenes legales.
- Una vez la industria esté en funcionamiento y debido al ruido producido por la maquinaria se recomienda a los operarios el uso de protectores auditivos.
- Se dispondrá de una distribución apropiada de la maquinaria e instalaciones dentro de la industria para asegurar el cumplimiento de la normativa y evitar causar molestias a los establecimientos situados en las proximidades de la industria.

## 10.2. DB HE Estudio de eficiencia energética.

En esta parte del proyecto se comprueba que se cumple toda la normativa nombrada en el Documento Básico. Dicho documento está compuesto por una serie de reglas y procedimientos que hay que seguir para cumplir los requisitos básicos de ahorro de energía correspondientes a las secciones:

- DB HE-0. Limitación del Consumo Energético.
- DB HE-1. Limitación de demanda energética.
- DB HE-2. Rendimiento de las Instalaciones térmicas.
- DB HE-3. Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación.
- DB HE-4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- DB HE-5. Contribución fotovoltaica mínima de energía.

Las comprobaciones que se realizan para justificar el cumplimiento del documento básico se muestran en el **Anejo 10. Estudio de eficiencia energética**.

## 10.3. DB SI Seguridad caso de incendio.

En esta parte del documento se van a realizar las comprobaciones que aseguren el cumplimiento de la normativa establecida en el Real Decreto 1942/1993.

En el **anejo 17. Estudio de protección contra incendios** se realiza las comprobaciones por las cuales se determina lo siguiente.

El establecimiento del que se trata en este proyecto es un edificio tipo C. En dicho edificio se utilizarán revestimientos CFL-S1 en suelos y C-s3 d0 en paredes (interiores y exteriores) y en los techos. Además de utilizar pintura intumescente para cumplir con la resistencia que debe de tener la estructura para cumplir el R30.

Para calcular el riesgo intrínseco de la nave se ha decidido dividir la nave en dos sectores: el primero en el que incluimos todas las habitaciones con falso techo situado en la zona de las oficinas y la otra que se compone de almacenes y la zona de producción. En la zona 1 se ha calculado una zona de riesgo intrínseco medio grado 3 y en la zona de producción y almacenes se ha calculado un riesgo intrínseco bajo grado 1.

Se van a colocar unas salidas de emergencia a lo largo de la nave para dar la oportunidad de poder salir de la nave en caso de incendio más rápidamente y de forma segura. Cada puerta de emergencia tiene colocada un alumbrado de emergencia en la parte superior de ella para facilitar su visión. Además de disponer de una serie de extintores en el interior de la nave.

#### **10.4. DB HS salubridad.**

En esta parte del documento se encuentran las reglas y procedimientos que hay que cumplir para asegurar las exigencias básicas de salubridad. La explicación del cumplimiento de las exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE viene reflejado dentro del **Anejo 7. Anejo de las obras.** dentro del **Subanejo 7.2 Cálculo de las instalaciones.** en los siguientes subanejos:

- **Subanejo 7.2.2. Instalaciones de Fontanería.**
- **Subanejo 7.2.3. Instalaciones de saneamiento.**

Este proyecto cumple toda la normativa establecida en los siguientes apartados:

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

#### **10.5. Estudio de seguridad y salud laboral.**

En este parte del documento se definen las medidas a seguir para evitar la prevención de riesgos de accidente y enfermedades profesionales durante la ejecución de la obra. El cumplimiento de este documento viene establecido en el **Anejo 15. Estudio de seguridad y salud laboral.**

#### **10.6. Estudio de impacto ambiental.**

En esta parte del documento se va a comprobar que durante la ejecución del proyecto no se cree ningún efecto nocivo que cause una altercación de gran impacto en el medio

ambiente. En todo momento se cumplirá la normativa vigente en la Ley 21/2013 de 9 de Diciembre.

Estas comprobaciones quedan recogidas en el **anejo 16. Estudio de impacto ambiental**.

## 11. Programa para la ejecución.

En el **anejo 8. Programación para la ejecución**. Se han determinado la duración de cada fase dentro del proceso de ejecución de la obra, nombrando la fecha de inicio y final de cada fase. Se ha ordenado todas las fases del diseño de obra para que una vez haya terminado una de comienzo la siguiente optimizando el tiempo.

Dentro del anejo se han realizado un diagrama Gantt y un grado Pert, acompañados de una tabla que muestra la relación existente entre cada fase para poder determinar fácilmente el tiempo early y tiempo last.

Se ha completado el anejo con un plan de pagos que facilitara al promotor la información de todos los pagos que han de realizar.

Se ha determinado una duración de la ejecución de la obra de 197 días. La obra comenzará el lunes 3 de febrero de 2020 y concluirá el 3 de noviembre de 2020.

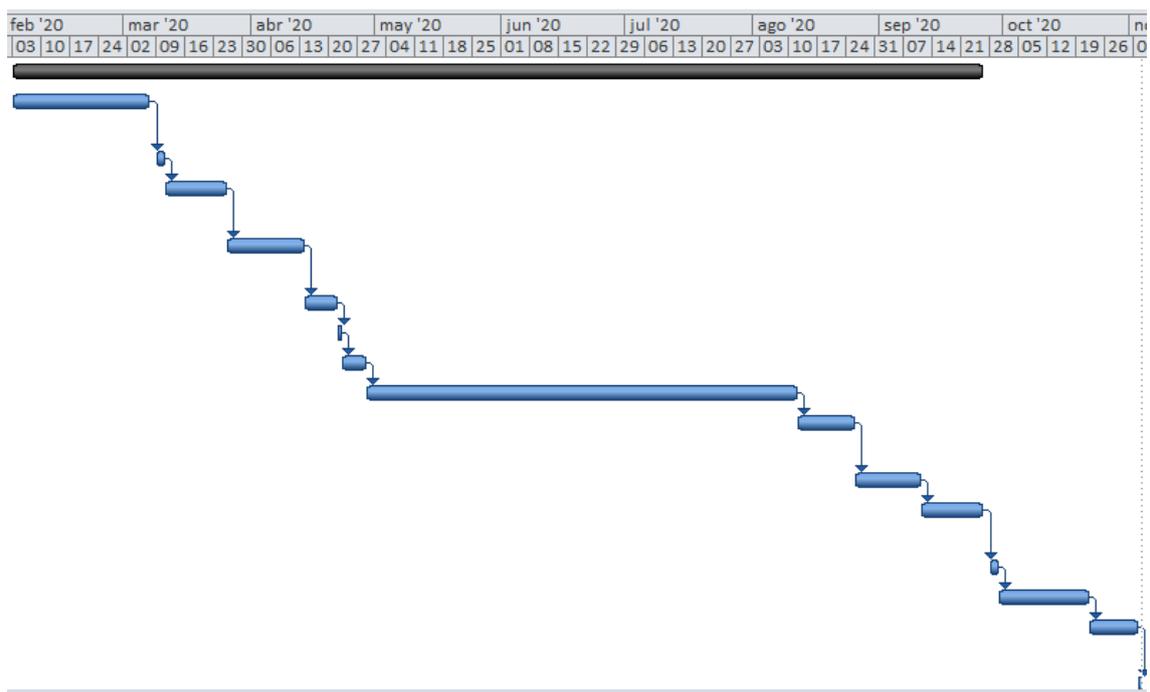


Figura 3. Diagrama Gantt(Fuente: CYPE Arquímedes)

## 12. Estudio económico.

En el **Anejo 16. Estudio económico** se muestra un análisis económico que se ha realizado para comprobar la viabilidad de este proyecto. El análisis consiste en analizar la relación entre pagos y cobros anuales del proyecto durante la vida útil del proyecto (30 años). Al introducir unos parámetros variables se obtienen una serie de indicadores los cuales muestran la viabilidad del proyecto. Se estudian dos posibles opciones:

- Financiación propia: . El empresario va a suministrar directamente su capital para realizar la obra
- Financiación ajena: Se va a realizar una inversión externa a través de accionistas o entidades bancarias los cuales van a invertir un 60% del coste de la obra. Esta inversión será devuelta en un plazo de 10 años con un interés del 4%.

Tabla 3. Tabla de conclusiones (Elaboración propia)

	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	TIR
Financiación Ajena	5,00	384.520,90	13	0,39	8,57
Financiación Propia	5,00	419.960,27	12	1,18	12,93

El supuesto más favorable es la financiación ajena ya que significa realizar una inversión inicial mucho menor. Por otro lado, tiene como consecuencia una recuperación de la inversión mayor debido a que hay que devolver la inversión ajena con el interés marcado.

Se concluye en ambos casos que el proyecto es viable teniendo un alto margen de beneficios.

Para la realización de este análisis se ha utilizado el programa Valproin

## 13. Resumen del presupuesto

### Capítulos.

Acondicionamiento del terreno	49.723,39
Cimentación	18.650,01
Estructura	73.005,11
Fachadas y particiones	77.806,77
Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	45.333,64
Instalaciones	87.449,19
Aislamientos e impermeabilizantes	57.414,48
Revestimientos y trasdosados	238.603,60

DOCUMENTO I. MEMORIA

---

Urbanización interior de la parcela	69.638,73
Remates y albañilería	8.904,05
Cubiertas	20.630,89

---

**Presupuesto de Ejecución Material(PEM) 747.159,86**

13% de gastos generales 97.130,7818

6% de beneficio industrial 44.829,5916

**Presupuesto base de licitación sin IVA (PBL (sin IVA) = PEM +GG + BI) 889.120,233**

21% IVA 186.715,249

**Presupuesto base de licitación (PBL = PEM + GG+ BI + IVA) 1.075.835,48**

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de **UN MILLON SETENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CENTIMOS(1.075.835,48€).**

**OTROS CONCEPTOS**

Maquinaria 123.158,93

Estudio geotécnico 3.090,00

**126.248,93**

21% IVA 26.512,28

**Total otros conceptos 152.761,21**

**HONORARIOS**

Redacción del proyecto 2% sobre el PEM 14.943,19

Dirección de la obra 2% sobre el PEM 14.943,19

Redacción seguridad y salud laboral 1% sobre el PEM 7.474,60

Coordinador de seguridad y salud laboral 1% sobre el PEM 7.474,60

**45.105,58**

21% IVA 9.472,17

**Total honorarios 54.577,75**

**Suma Otros conceptos+ Presupuesto base Licitación+ Honorarios = 1.283.174,44 euros.**

**UN MILLON DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS. (1.283.174,44 €)**

En Valencia, a 28 de Junio de

Fdo.: Mario Martín Zapatero  
Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

# **Anejo 1. Descripción y Evaluación de las Alternativas.**

**INDICE:**

1. Introducción .....	3
2. Análisis multicriterio.....	3
3. Producto que elaborar. ....	3
4. Tipo de zumo.....	5
5. Material del envase.....	6
6. Forma de comercialización. ....	8
7. Material del que se realiza la estructura de la nave. ....	9
8. Conclusiones.....	10
8.1. Producto que elaborar. ....	10
8.2. Tipo de zumo.....	10
8.3. Material del envase.....	10
8.4. Forma de comercialización.....	10
8.5. Material del que se realiza la estructura de la nave. ....	10

## 1. Introducción

El objeto de este anejo del proyecto de una industria de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja en el municipio de Paiporta, Valencia. Es realizar un estudio de todas las alternativas posibles para realizar el presente proyecto.

Para realizar el estudio se va a realizar un análisis multicriterio en el que se va a describir y valorar todas las alternativas para ver cual es la mas adecuada para este proyecto.

## 2. Análisis multicriterio.

El análisis multicriterio es un instrumento que se utiliza para evaluar las posibilidades que existen ante un problema. De esta forma facilitara las decisiones a seguir. Los factores para tener en cuenta son:

- Todas las opciones disponibles.
- Beneficios de cada opción.
- Dificultades que tiene para establecer cada opción.

Cabe destacar que el análisis multicriterio es un método de auxilio en la toma de decisiones, ya que es imposible eliminar todos los factores subjetivos totalmente.

Este método ofrece la posibilidad de simplificar situaciones complejas además de una valoración que se mantiene ante los elementos que forman parte de análisis. De esta forma facilita la elección de una alternativa valorando los criterios que se desea tener en cuenta. Para ello se va a dar diferente valor a cada criterio el cual facilita a la elección de las alternativas cuantificando la importancia que van a tener en la decisión final.

En función de cada valor de cada criterio se pondera de 0 a 1 según su importancia, siendo 1 el valor máximo. EN la siguiente tabla se va a mostrar la relación existente entre el numero de ponderación y su evaluación.

## 3. Producto que elaborar.

El promotor ha decidido elaborar un proceso de transformación de zumo natural de alguna fruta. Disponemos de una gran variedad de frutas para elegir, Sin embargo, los zumos de frutas más típicos de nuestro país son:

- Zumo de naranja realizado a partir de fruta entera.
- Zumo de naranja realizado a partir de concentrado de frutas.
- Zumo a partir de mezcla de frutas.

Para poder decidir entre ellas vamos a valorar las siguientes características:

- Espacio de almacenamiento: La cantidad de espacio que se debe dedicar en la nave para guardar toda la materia prima necesaria para la producción. Este característica va a ser importante debido a que cuanto menos espacio de ocupe el producto dentro de la industria está tendrá unas dimensiones inferiores o se podrá almacenar más materia prima en la misma zona. **Ponderación: 0,9.**

ANEJO 1. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

- Coste de transporte de la materia prima: Coste que se va a tener que pagar para que traigan a la industria la materia prima necesaria para realizar el producto. **Ponderación: 0,8.**
- Condiciones de almacenamiento: Se refiere a los gastos que han de realizarse para que la materia prima este en un buen lugar para que no se estropee y tenga una vida útil larga. **Ponderación :0,6.**

Tabla 1. Asignación valores a las alternativas(Elaboración propia)

	Espacio Almacenamiento	Coste de transporte de materia prima	Condición de almacenamiento
Zumo naranja natural	7	8	9
Zumo de naranja concentrado	8	6	5
Zumo a partir de mezcla de frutas	5	4	5

Justificación:

Haciendo referencia al criterio de espacio de almacenamiento la alternativa que menos espacio ocupa es el zumo de naranja concentrado, ya que se recibe directamente el concentrado de zumo y simplemente se almacena un líquido en tanques. Para el caso de una mezcla de frutas se tendría que recibir varios productos y tener habilitados distintos tanques para su recepción por lo que implica mayor gasto. Por último, para el zumo de naranja natural se necesita un silo para recibir directamente la naranja natural, lo cual no es muy negativo ya que se puede colocar el silo fuera de la fábrica si fuera necesario.

En el coste de transporte el zumo a partir de fruta natural es barato teniendo en cuenta que la industria va a estar situada en una zona en la que se cultiva y no va a haber una gran distancia para su transporte. El transporte del concentrado tampoco es muy caro ya que se necesita menos espacio para el transporte lo cual ayuda a que se transporte mayor cantidad. Para realizar un zumo a partir de mezcla de otros zumos se va a necesitar pagar por el transporte ya que se van a necesitar varios zumos de frutas para realizar la mezcla lo cual puede aumentar el coste de transporte considerablemente.

ANEJO 1. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

Para las condiciones de almacenamiento hay que tener en cuenta que para realizar un zumo de naranja a partir de concentrado hay que tener ese concentrado en condiciones adecuadas ya que, si no se puede estropear y no serviría, lo cual hace que haya que habilitarle una zona seca y a temperaturas específicas. Por otro lado, para la naranja natural no se tiene que tener una zona tan cuidada, ya que simplemente con almacenarlas en un silo y que utilizarlas antes que se estropeen nos sirve.

Tabla 2. Calculo de ponderación de los valores. (Elaboración propia)

	<i>Espacio Almacenamiento</i>	<i>Coste de transporte de materia prima</i>	<i>Condición de almacenamiento</i>	<i>TOTAL</i>
<i>Zumo naranja natural</i>	7*0,9	8*0,8	9*0,6	<b>18,1</b>
<i>Zumo de naranja concentrado</i>	8*0,9	6*0,8	5*0,6	<b>15</b>
<i>Zumo a partir de mezcla de frutas</i>	5*0,9	4*0,8	5*0,6	<b>10,7</b>

#### 4. Tipo de zumo.

Hay que decidir entre una de estas dos alternativas sobre el tipo de zumo de naranja que queremos elaborar:

- Zumo de naranja sin pulpa.
- Zumo de naranja con pulpa.

Para decidir entre estas opciones se entrará a valorar los siguientes criterios:

- Costes en el proceso productivo: Se refiere a si van a alterar el proceso productivo teniendo que añadir un paso más teniendo que añadir más maquinaria. **Ponderación: 0,9**

ANEJO 1. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

- Generación de más beneficios: En este criterio se refiere a que alternativa va a generar más beneficio a la empresa. **Ponderación: 1**

Tabla 3. Asignación valores a las alternativas(Elaboración propia)

	Costes del proceso	Beneficios
Zumo de naranja con pulpa	9	9
Zumo de naranja sin pulpa	7	9

Justificación:

El zumo de naranja sin pulpa no genera un coste superior al zumo con pulpa debido a ya que se va a tener que utilizar un filtro en los dos procesos para eliminar las cascarras. En el caso del zumo de naranja sin pulpa el filtro tendrá menos porosidad para así retener la pulpa también.

Por otro lado, en el mercado actual se consume de forma equitativa ambos zumos por lo que tienen el mismo valor.

Tabla 4. Calculo de ponderación(Elaboración propia)

	Costes del proceso	Beneficios	TOTAL
Zumo de naranja con pulpa	$8 \cdot 0,9$	$9 \cdot 0,9$	15,3
Zumo de naranja sin pulpa	$8 \cdot 0,9$	$9 \cdot 0,9$	15,3

## 5. Material del envase.

Para elegir el envase en el cual se va a comercializar nuestro producto se tienen las siguientes alternativas:

- Tetrabriks.
- Envase de Vidrio.
- Botella de plástico de Tereftalato de polietileno(PET).

Los criterios que hay que valorar son los siguientes:

ANEJO 1. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

- Coste de material: Valora el precio que tiene conseguir los envases de ese material. **Ponderación: 0,8.**
- Dificultad del proceso: Hace referencia a la facilidad que tiene el proceso a utilizar ese envase para guardar el producto y transportarlo. **Ponderación: 0,5.**
- Situación del mercado actual: Cuales son las preferencias de los consumidores y los envases que más se consumen además de su reciclaje. **Ponderación: 0,6.**

Tabla 5. Asignación valores a las alternativas(Elaboración propia)

	<i>Costes de material</i>	<i>Dificultad del proceso</i>	<i>Situación del mercado actual</i>
<i>Tetrabrik</i>	9	9	8
<i>Envase de vidrio</i>	5	6	7
<i>Botella PET</i>	7	8	9

Justificación:

El vidrio es el material más costoso con mucha diferencia, por otro lado, la botella PET y el tetra Brik tienen un precio similar, sin embargo, el tetra Brik tiene un precio inferior en el mercado actual.

Realizar el envasado en botella de vidrio incluye bastantes dificultades, ya que es un material difícil de trabajar ya que se puede romper, además de que antes de usarlo hay que realizar una limpieza dentro de el para asegurar que no se hayan quedado cristales de tamaño muy pequeño en el interior del bote. En el caso del tetra Brik no hay problema ya que solamente es rellenar el envase y cerrarlo térmicamente. La botella PET tampoco complica el proceso ya que simplemente hay que asegurar que no esté contaminada.

En el mercado actual se usa mayoritariamente envases de tetra Brik o botellas de PET, ya que son materiales que se reciclan más fácil que el vidrio y aparte hace más barato el producto final.

Tabla 6. Calculo de ponderación(Elaboración propia)

	<i>Costes de material</i>	<i>Dificultad del proceso</i>	<i>Situación del mercado actual</i>	<b>TOTAL</b>
<i>Tetrabrik</i>	8*0,8	9*0,5	8*0,7	<b>16,5</b>
<i>Envase de vidrio</i>	5*0,8	6*0,5	7*0,7	<b>11,9</b>

ANEJO 1. DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

<i>Botella PET</i>	8*0,8	8*0,5	9*0,7	<b>16,7</b>
--------------------	-------	-------	-------	-------------

## 6. Forma de comercialización.

En el apartado de la distribución hay dos alternativas:

- Distribución propia de la empresa.
- Venta a una empresa para distribuir el producto final.

Los criterios que valorar para elegir entre las anteriores alternativas son los siguientes:

- Beneficios deseados. Se refiere a los beneficios que se van a obtener por realizar el producto final. **Ponderación:0.8**
- Trabajo realizado. Se refiere a el trabajo que va a tener que realizar la empresa para llevar a cabo esa acción, siendo mayor cuanto menos número de horas tengamos que hacer. **Ponderación: 0.9**

*Tabla 7. Asignación valores a las alternativas(Elaboración propia)*

	<i>Beneficios</i>	<i>Trabajo</i>
<i>Distribución propia</i>	9	6
<i>Vender a un distribuidor</i>	6	9

Justificación:

Si la propia empresa se encarga se va a obtener el máximo de beneficios debido a que no habrá que pagar a otra empresa para vender el producto. Si contratásemos a otra empresa para vender el producto se recibiera menos beneficio por el producto.

Si se decide que la misma empresa distribuya se va a tener que ampliar a los trabajadores para que se encarguen de la distribución, por otro lado, si se contrata a otra empresa para distribuir el producto terminado una vez se acabe el proceso ya no hay que preocuparse por él, ya que la empresa contratada se encarga de llevar el producto hasta el mercado.

*Tabla 8. Calculo de ponderación. (Elaboración propia)*

	<i>Beneficios</i>	<i>Trabajo</i>	<b>TOTAL</b>
<i>Distribución propia</i>	9*0,8	6*0,9	<b>12,6</b>

<i>Vender a un distribuidor</i>	6*0,8	9*0,9	<b>12,9</b>
---------------------------------	-------	-------	-------------

## 7. Material del que se realiza la estructura de la nave.

Las alternativas que se plantean para el material de la estructura de la nave son:

- Estructura de acero.
- Estructura de hormigón.

Los criterios que se han de valorar para ver cuál de las anteriores alternativas es la más adecuadas son los siguientes:

- Presupuesto. Se refiere al coste que va a suponer realizar la estructura de la nave de ese material. **Ponderación: 0,9**
- Facilidad de construcción. Se refiere al tiempo que va a ser necesario para construir la nave, cantidad de obreros... **Ponderación:0,7.**

*Tabla 9. Asignación valores a las alternativas(Elaboración propia)*

	<i>Presupuesto</i>	<i>Facilidad de construcción</i>
<i>Estructura de metal</i>	6	9
<i>Estructura de hormigón</i>	8	5

Justificación:

Las estructuras de metal suelen ser más caras que las estructuras de hormigón, ya que el material para realizar la estructura es mucho más costoso que comprar el material para realizar la estructura de hormigón.

Es más fácil construir una estructura de metal que una estructura de hormigón, ya que el metal tiene un montaje más rápido ya que puede laminarse. En caso de tener que realizar una reforma el metal es más fácil de quitarse y cambiarse por otra pieza.

*Tabla 10. Calculo de ponderación. (Elaboración propia)*

	<i>Presupuesto</i>	<i>Facilidad de construcción</i>	<i>TOTAL</i>
<i>Estructura de metal</i>	6*0,9	9*0,6	<b>10,8</b>
<i>Estructura de hormigón</i>	9*0,9	5*0,6	<b>11,1</b>

## **8. Conclusiones.**

Una vez obtenidos los resultados del análisis multicriterio se eligen la alternativa más positiva.

### **8.1. Producto que elaborar.**

Entre las alternativas de realizar un zumo de naranja natural, zumo de naranja a partir de concentrado o zumo a partir de mezcla de frutas la decisión que más beneficios aporta al proyecto es realizar un zumo de naranja natural a partir de la pieza de fruta entera.

### **8.2. Tipo de zumo.**

Entre las alternativas sobre el tipo de zumo de naranja a producir las alternativas era realizar el zumo de naranja con pulpa o sin pulpa. Tras realizar las valoraciones del análisis multicriterio se comprueba que son dos alternativas parecidas y que las dos producen los mismos beneficios al proyecto por lo que la alternativa elegida ha sido producir zumo de naranja natural sin pulpa.

### **8.3. Material del envase.**

Las alternativas sobre el material del envase eran la de producir envases de vidrio, tetrabriks o utilizar botellas PET. Tras ver los resultados obtenidos a través del análisis multicriterio se ha decidido que se van a utilizar botellas PET para realizar el envasado del producto final.

### **8.4. Forma de comercialización.**

Las alternativas en el apartado de la forma que va a tener la empresa de distribuir el producto finalizado las alternativas eran ser distribuidas por la propia empresa o contratar a un distribuidor que se encargue de vender el producto.

### **8.5. Material del que se realiza la estructura de la nave.**

Las alternativas mostradas respecto a la elección del material del que estaría compuesta la estructura de la nave eran hacer la estructura de hormigón o realizar una estructura

de metal. Una vez realizado el análisis multicriterio se ha escogido la alternativa de realizar la estructura de hormigón.

## **Anejo 2. Ficha Urbanística Paiporta.**

ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA

## Ficha urbanística

Proyecto de: Fabrica de extracción y producción de zumo de naranja natural sin pulpa

Localización: Polígono 5 , Parcela 1

Municipio y Provincia: Paiporta, Valencia

Autor y Titulación: Mario Martín Zapatero. Grado en Ingeniería de las industrias Agrarias y alimentarias.

Promotor: Mario Martín Zapatero

### Situación urbanística de la parcela

#### Planeamiento municipal en vigor

- Plan General de Ordenación Urbana  
 Normas Urbanísticas Municipales  
 Delimitación de Suelo Urbano  
 Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal con ámbito provincial

Fecha de aprobación definitiva:

#### Planeamiento de desarrollo y gestión

- Estudio de Detalle  Plan Parcial  
 Proyecto de Actuación

Fecha de aprobación definitiva:

Plan Especial

#### Clasificación del suelo:

#### Uso característico

- Residencial  Industrial  Comercial  Dotacional/Servicios  Otros

### Condiciones de la edificación

Parámetro	En normativa	En proyecto	Cumple
Parcelación	7 368,48 m <sup>2</sup>	2 232 m <sup>2</sup>	SI
Ocupación	100%	42,44 %	SI
Retranqueos a fachada (m)	SIN LIMITE	SIN LIMITE	SI
Retranqueos a linderos (m)	SIN LIMITE	SIN LIMITE	SI
Altura (m/nº plantas)	3	1	SI
Planeamiento del municipio	PGOU Paiporta	PGOU PAIPORTA	SI

### Grado de urbanización

Servicio	Existente	Proyectado
Red de agua	SI	
Alcantarillado	SI	
Energía eléctrica	SI	
Acceso rodado	SI	
Pavimentación	NO	SI

### Observaciones

Declaración formulada por el autor alumno del Grado de Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias que suscribe/n bajo su responsabilidad.

En Palencia, a 28 de Junio de 2019.

El Autor Mario Martín Zapatero alumno del Grado en Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias.

Firmado:

# **Anejo 3. Estudio Geotécnico.**

## Índice:

1. Introducción.....	3
2. Trabajo de reconocimientos.....	5
2.1. Penetraciones dinámicas.....	5
2.2. Calicatas mecánicas.....	7
2.3. Ensayos de laboratorio.....	8
3. Resultado del reconocimiento.....	9
3.1. Estratigrafía y características geotécnicas y características geotécnicas del subsuelo.....	9
3.2. Evaluación del suelo.....	10
4. Conclusiones.....	11

## **1. Introducción.**

Este estudio se ha realizado una serie de trabajos de reconocimiento para aportar información sobre el polígono de “La Mina” situado en el municipio de Paiporta. En este polígono se quiere construir el proyecto de la industria de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja. Para aportar información sobre el terreno de este polígono se han realizado unos ensayos en campo y en laboratorio para ver la composición de este terreno.

El Estudio geotécnico se realiza para conocer todo lo posible sobre las características y composición del suelo en el que vamos a realizar el proyecto, de tal forma que seamos capaces de conocer la composición de este y que materiales de la construcción tendrán una mayor optimización. Además de posibles modificaciones en un futuro como excavaciones, aguas subterráneas...

La parcela tiene forma de trapezoide y en el momento en el que se realiza el estudio la parcela está en desuso. Rodeada de tierras en desuso y alguna industria. La parcela está situada en la calle de los chofers del polígono de Paiporta en Valencia, España.

La legislación referente a este apartado se refleja en el Documento Básico de Seguridad Estructural (DB-SE) del Código Técnico de la Edificación (CTE), el cual recalca la competencia de realizar el estudio con el proyectista, técnico competente, o en su caso, con el director de obra, y contará con el preceptivo visado colegial. Por lo tanto, es de nuestra incumbencia realizar dicho estudio geotécnico, actuando como se detalla en dicho documento.

Tipo de construcción: existen distintos procedimientos dependiendo de la naturaleza de la construcción. Según lo dispuesto en la tabla 3.1. del apartado 3. Estudio geotécnico del DB-SE-C Cimientos, nuestra construcción pertenece al grupo C-1 “otras construcciones de 4 plantas” ya que se trata de una nave de un único piso. Pudiéndose llevar a cabo dos ensayos en distintos puntos para determinar las propiedades geotécnicas de la parcela.

ANEJO 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO

LEYENDA

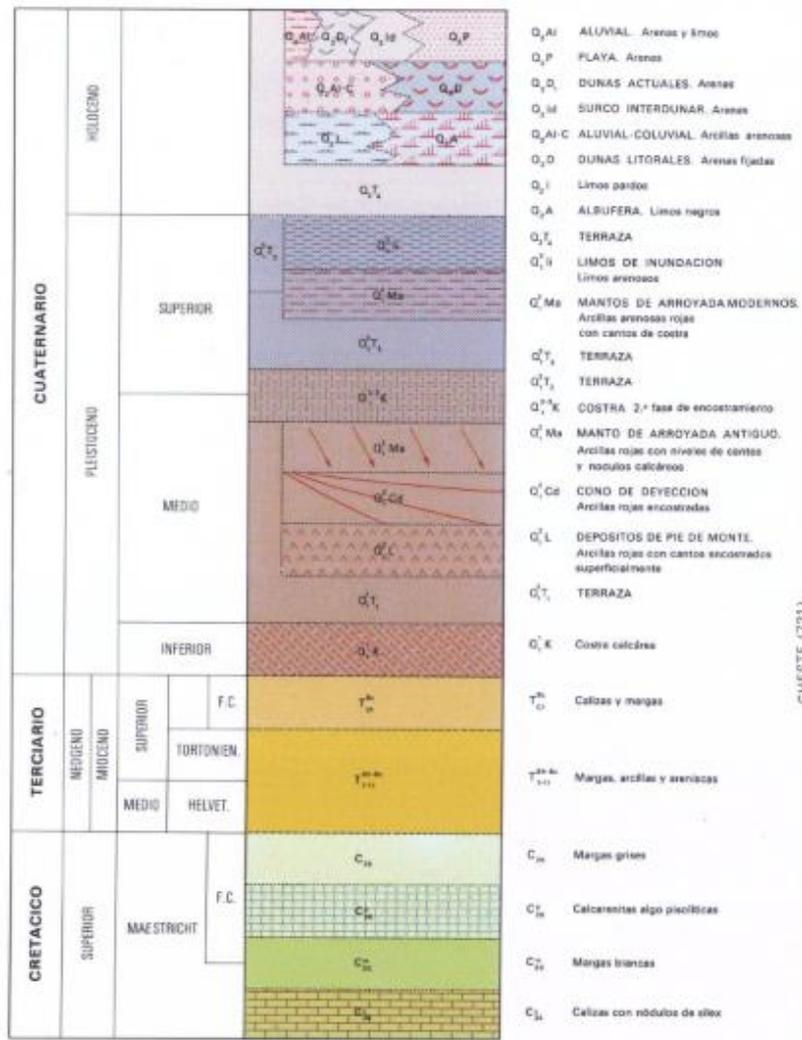
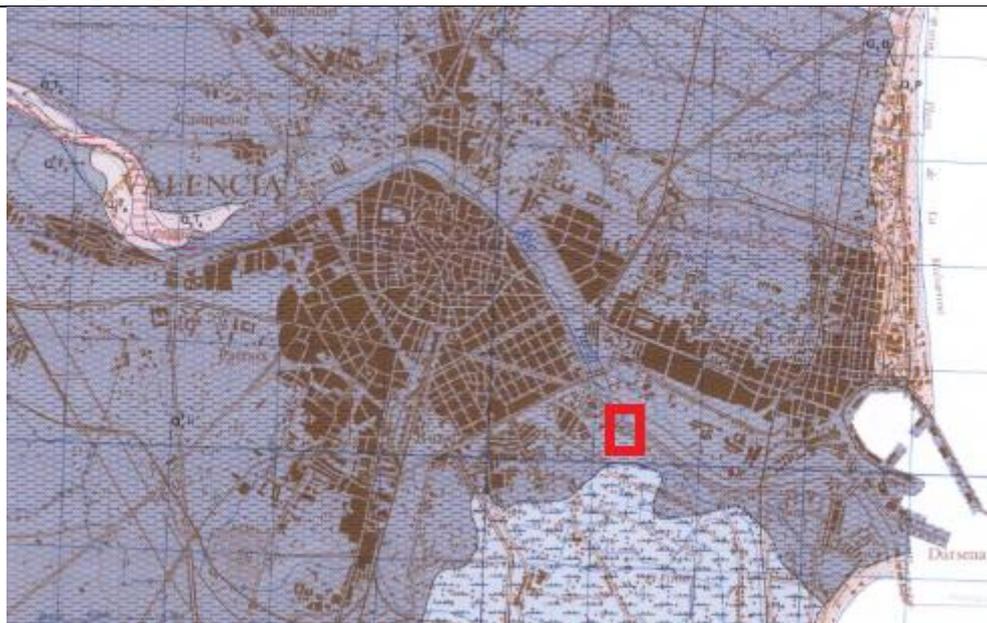


Figura 1. Leyenda del mapa geotécnico Valencia.



*Figura 2. Mapa geotécnico de Valencia.*

En la zona delimitada por el cuadro rojo podemos encontrar el polígono de “La Mina” en el cual vamos a realizar el proyecto. En la leyenda se observa que se va a realizar la construcción en una zona con un suelo en el que predomina Limos de inundación superiores del cuaternario

## **2. Trabajo de reconocimientos.**

### **2.1. Penetraciones dinámicas.**

Para realizar el estudio del suelo se han llevado a cabo dos penetraciones aleatorias en el terreno donde se pretende edificar. se han llegado a penetrar hasta 4 metros de profundidad. Para realizar este proceso se utilizó un método DPSH, el cual se considera un peno metro continuo, que nos una medida continua de la resistencia de penetración que tiene el suelo a trabajar.

El método consiste en clavar una punta cilíndrica de unos 0,051 m de diámetro, esta punta cilíndrica caerá con la fuerza ejercida de una maza de 63,5 kg desde una altitud de 0,75 m. Para transmitir esa fuerza ejercida por la maza se utiliza una varilla maciza de unos 0,032 m de diámetro. La varilla asegura que se evite el rozamiento lateral de la varilla.

La medida que hay que tener en cuenta para comprobar que tenemos los suficientes datos para tener un estudio correcto es cuando la punta llegue a profundizar 0,2 m. Con estos datos seremos capaces de obtener un gráfico de penetraciones para dar un análisis.

Una vez obtenidos los resultados existe una gran variedad de fórmulas que sirven para calcular la resistencia dinámica. En este caso vamos a destacar la siguiente fórmula de los holandeses.

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

siendo:

$R_p$  → resistencia dinámica (Newton)

$M$  → masa de la maza (kg)

$P$  → peso del varillaje y puntaza (kg)

$H$  → altura de caída (m)

$e$  → penetración por golpe (m)

$A$  → sección de la puntaza (m<sup>2</sup>)

Cuyos valores obtenidos son:

$M=63,5$  kg

$P=1,5+6,3$  kg por m lineal(kg/m)

$H=0,75$  m

$A= 0,002$  m<sup>2</sup>

En el caso de que se alcance 50 golpes durante la penetración de asiento o en cualquiera de los dos intervalos de 15 cm, el ensayo se da por finalizado, alcanzándose el denominado rechazo. Anotándose en el registro correspondiente a dicho golpeo el símbolo ``R''.

A partir de este valor de la resistencia a la penetración dinámica se puede deducir la tensión admisible del terreno mediante correlaciones semiempíricas en función de la naturaleza y características de los materiales del subsuelo. Incluso dicho valor puede correlacionarse igualmente con otros parámetros geotécnicos como el N del ensayo S.P.T. (Standard Penetration Test).

A continuación, se muestra una tabla para interpretar los resultados obtenidos.

*Tabla 1. Valores obtenidos.(Elaboración propia)*

ANEJO 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO

SUELO	DESIGNACIÓN	Nº DE GOLPES	CARGA QUE SE PUEDE APLICAR EN Kg/cm <sup>2</sup>
ARENA Y LIMO	MUY SUELTA	0-4	<0,2
	SUELTA	4-10	0,2-1,1
	MEDIA	11-30	1,1-2,9
	COMPACTA	31-50	2,9-5,1
	MUY COMPACTA	Mas de 50 50	5,1-6,3
ARCILLA	MUY BLANDA	0-2	<0,27
	BLANDA	3-5	0,27-0,55
	MEDIA	6-15	0,55-2,20
	FIRME	16-25	2,20-4
	DURA	Mas de 25	4-8,8

## 2.2. Calicatas mecánicas.

Para complementar el estudio de materiales se han realizado cinco calicatas mecánicas, de profundidades comprendidas entre 3,50 y 4,00 m. Estas calicatas se realizan en cinco puntos aleatorios de la parcela, siendo estos puntos que faciliten información del terreno.

El método de trabajo seguido fue el siguiente:

Realizar el agujero de la calicata, bien limitada la zona

Identificar todos los materiales encontrados en la apertura y los distintos niveles de los horizontes de la tierra

Comprobar si existe presencia de agua o si se observa que las paredes están húmedas.

Tomar una pequeña muestra de la tierra representativa del terreno.

Volver a tapar el agujero realizado para la calicata

Las cotas y profundidades alcanzadas en las calicatas efectuadas se indican a continuación:



Figura 3. Mapa calicatas en la parcela.

Tabla 2. Profundidad de cada calicata.(Elaboración propia)

CALICATAS	PROFUNDIDAD
1	4,00
2	3,50
3	3,70
4	4,00
5	4,00

En la siguiente tabla se muestra la localización de las calicatas realizadas.

Tabla 3. Coordenadas de las calicatas.(Elaboración propia)

CALICATA	CORDENADA X	CORDENADA Y
1	39.424665	-0.406556
2	39.424612	-0.406320
3	39.424327	-0.406240
4	39.424439	-0.406617
5	39.424547	-0.406096

### 2.3. Ensayos de laboratorio.

*ANEJO 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO*

---

Sobre algunas de las muestras obtenidas en las calicatas, se están realizando ensayos de laboratorio encaminados a la caracterización de los materiales y su posible aprovechamiento. Los ensayos previstos son los siguientes:

- Análisis granulométrico por tamizado, según Norma UNE-103.101/95.

En el que 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.

- Determinación de los límites de Atterberg, según Norma UNE 103.103/94 y 103.104/93.

Que permite conocer 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.

- Determinación del contenido en sulfatos solubles de un suelo, según S/UNE 103201:1996 y NLT-120-72.

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 SO<sub>4</sub>. Los resultados obtenidos fueron:

- pH= 7,5. Según la UNE 103201:1996, la agresividad de aguas con valores de pH superiores a 6,5 se considera "nula"
- SO<sub>4</sub>- = 8 mg. Según la UNE 103201:1996, el ataque químico del agua portadora de sulfatos en esta proporción al hormigón es "débil".

### **3. Resultado del reconocimiento.**

#### **3.1. Estratigrafía y características geotécnicas y características geotécnicas del subsuelo.**

Con los resultados obtenidos de los métodos utilizados para conocer el suelo de la parcela a estudiar, complementados de los resultados obtenidos con los resultados del laboratorio hemos podido definir la estratigrafía del subsuelo de la parcela. Hablamos de un suelo en el que destaca el Limos de inundación superiores, que son originales del cuaternario

Rellenos y suelos vegetales. Estamos hablando de la capa más superficial de nuestro suelo donde encontramos toda la vegetación, esto se puede explicar debido a que

ANEJO 3. ESTUDIO GEOTÉCNICO

antiguamente se utilizaba esta tierra para uso agrícola. Para ser un suelo mejor deberíamos eliminar toda esta capa, para hablar de un suelo mejor geotécnicamente.

Las penetraciones dinámicas han presentado un valor medio de 10 golpes en la penetración PD-2 que muestra un tramo menos consistente a los 3.0 y 4.50 m de profundidad. Por su parte en la penetración PD-1 presenta un valor medio N20 de 10 golpes hasta los 2.00 metros de profundidad, presentando a partir de esa profundidad valores alternantes: 5 golpes entre 2.00 y 3.00 m, 15 golpes entre 3.00 y 4.00 m, nuevamente 5 golpes entre 4.00 y 4.60 m, presentado un nivel resistente de 20 golpes en la parte final (4.60 – 5.00 m). Tomando como resultados más representativos la penetración PD-2 (la PD-1 se sitúa muy cerca del talud de excavación de las obras correspondientes a la línea de Alta Velocidad) se puede tomar un valor medio de N20 de 10 golpes, que equivale a 15 golpes de N30 del ensayo SPT.

### 3.2. Evaluación del suelo.

Todos los resultados de las pruebas realizadas en laboratorio quedan recogidos en la siguiente tabla.

Tabla 4. Resultados obtenidos del suelo.(Elaboración propia)

		Horizonte A	Horizonte C
%Gruesos		13,47	51,68
Textura	FAO	Arcilla:31% Arena:30% Limo:39%	Arcilla:8,5% Arena:39,5% Limo:52%
	ISSS	Arcilla:31% Arena:37% Limo:32% Arcilla Gruesa	Arcilla:8,5% Arena:67% Limo:24,5%
	USDA	Arcilla:31% Arena:39% Limo:30%	Arcilla:8,5% Arena:50% Limo:41,5%
Conductividad Hidráulica		2,12cm/h	2,29cm/h
Densidad aparente		1,72g/cm <sup>3</sup>	1,26g/cm <sup>3</sup>
Densidad real		2,29g/cm <sup>3</sup>	2,19g/cm <sup>3</sup>
Porosidad		21,82%	42,466%
M.O.		MO <sub>OX</sub> =0,36% MO <sub>OT</sub> =0,47%	CO <sub>X</sub> =0,15% MO <sub>OX</sub> =0,266% MO <sub>R=O</sub> ,34%
C.I.C.		23,51cmol(+)/Kg	9,69 cmol(+)/Kg
Coeficiente Higroscópico		0,39%	4,907%
Coeficiente de marchitamiento		15,68%	21,05%
Capacidad de Campo		15,54%	40,77%
pH agua (1:2,5)		8,12	7,7
pH KCl(1:2,5)		7,12	7,2
Conductividad (1:2,5)		0,737dS/m	2,533dS/m
Conductividad en extracto de saturación		1,534dS/m	3,456dS/m

#### 4. Conclusiones.

Los datos de los que dispone corresponden a muestras de terreno obtenidas dentro de los límites de la propia parcela. A la vista de estos resultados se observa que se trata de suelos con un importante contenido en finos, superior al 80%. El límite líquido es algo inferior al 30% y el límite plástico se encuentra ligeramente por debajo del 16%. El contenido en materia orgánica es inferior al 0,10%. La densidad óptima Proctor varía entre 2.290 y 2.190 kg/m<sup>3</sup> con humedades óptimas entre 15,54y 40,77%, inferiores al límite plástico. El índice de colapso varía entre 0,13 y 0,25% y el hinchamiento máximo es de 0,08%. Los resultados de un índice CBR con la muestra compactada al 95% del Proctor Modificado se sitúan en torno a 5, existiendo resultados inferiores a un CBR de 5.

A partir de todos los métodos utilizados en campo, los ensayos de laboratorio realizados y el informe de cimentación, se puede confirmar que la capacidad portante sobre el terreno sobre el que se va a realizar la construcción de la industria es igual a 0,25 N/mm<sup>2</sup>.

A partir de estos se considera que la formación de explanada sobre la cual se levantará el firme será tolerable. Desde el punto de vista del aprovechamiento de los materiales el suelo se podrá clasificar como tolerable según PG-3. Se deberá tener en cuenta que el índice CBR podrá valores inferiores a 3. El espesor de saneo se situará en torno a 1.00-1.50 m en toda el área de la parcela.

En Valencia, a 28 de Junio de

Fdo.: Mario Martín Zapatero

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

# **Anejo 4. Estudio de mercado.**

## Índice:

Anejo 4. Estudio de mercado .....	1
1. Introducción.....	3
2. Antecedentes del proyecto.....	3
3. Situación actual Zumo naranja.....	3
3.1. España .....	4
3.2. Costes.....	5
4. Análisis del sector a nivel Europeo.....	5
5. Distintas variedades de naranjas.....	6
6. Destino del zumo de naranja.....	7
7. Producción dentro de España.....	7
8. Consumo de Cítricos en España.....	8
9. Principales productoras de zumo de naranja.....	8
10. Análisis DAFO.....	9
11. Conclusiones.....	9

## 1. Introducción.

El presente anejo tiene el objeto de realizar un estudio de la situación actual y su futura tendencia y evolución del mercado. Como se trata de un proyecto de una industria de elaboración, procesado y envasado de zumo de naranja la materia prima de la que se desea realizar el estudio es la naranja. Se realizará un estudio en base a los principales porcentajes de ventas de las distintas variedades de zumos cítricos dentro de España.

## 2. Antecedentes del proyecto.

Los cítricos se pueden considerar como una fruta universal, esto es debido a que se produce en unos 100 países entre los 6 continentes. La zona climática más adecuada para su producción esta aproximadamente en unos 40° de latitud de ambos lados de la línea del Ecuador. Lo que principalmente está compuesta por climas tropicales y subtropicales.

## 3. Situación actual Zumo naranja.

La única materia prima dentro de la producción de zumo de naranja es la naranja. De esta materia prima se obtendrá el zumo de naranja y la pulpa de naranja. Ambas materias se comercializarán.

En la siguiente tabla se mostrarán las principales propiedades de un vaso de zumo de naranja.

Tabla 1. Propiedades zumo de naranja(Elaboración propia a partir de datos de Asozumos)

<b>Energía</b>	172 kJ
<b>Calcio</b>	11,1 mg
<b>Magnesio</b>	9,5 mg
<b>Hidratos de carbono</b>	9,1 g
<b>Fosforo</b>	15,3 mg
<b>Azucares</b>	9,1 g
<b>Potasio</b>	151,5 mg
<b>Proteína</b>	0,6 mg
<b>Sodio</b>	4,6 mg
<b>Grasa total</b>	0,68 g
<b>Vitamina C</b>	36,4 mg
<b>Fibra dietética</b>	0,19 g

El zumo de naranja destaca por sé una fuente alta de vitamina C(50%) además que tener una alta riqueza de azucares. En los zumos de naranja naturales de alta calidad no se va a utilizar aditivos debido a que aplicando una simple refrigeración se va a mejorar los suficiente su vida útil. Además, por la normativa del RD 781/2013 queda prohibido la adición de azucares añadidos. Únicamente se utilizarán los azucares que aporte la propia fruta, siendo los principales la fructosa, sacarosa y glucosa.

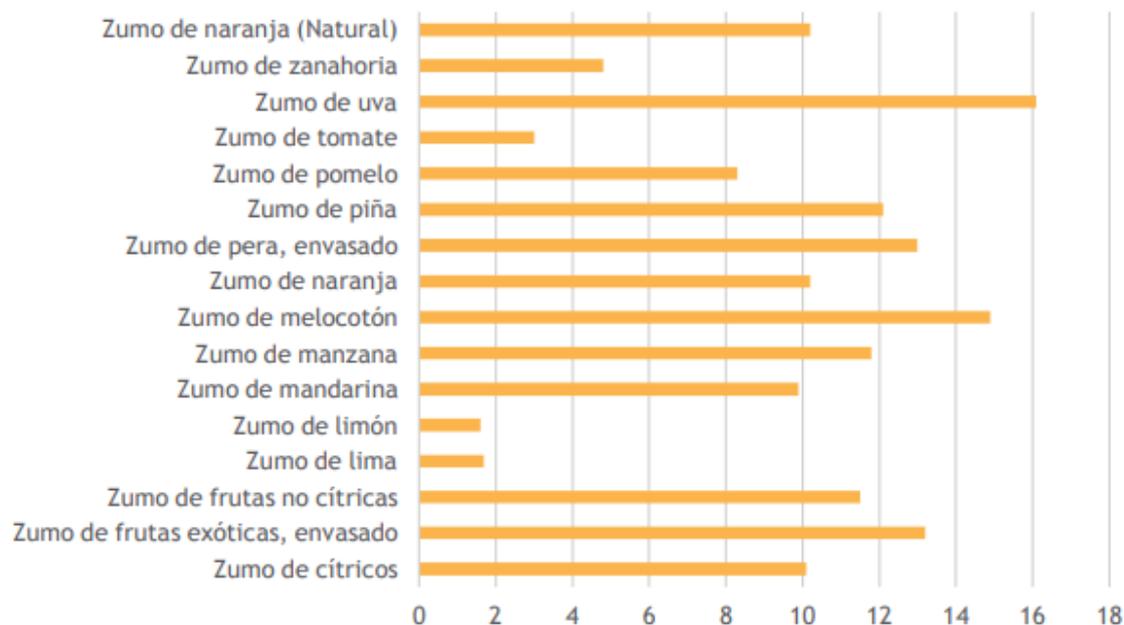


Figura 1. Concentración de azúcares simples en los zumos (g/100 g). Fuente: Tablas de Composición de alimentos. Moreiras y col. 19º ed. 2018 y Tabla de Composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Ortega y col. 1º ed. 2004.

El zumo de naranja no tiene un índice glucémico alto según lo que se muestra en la siguiente tabla. El IG (Índice glucémico) facilita la regulación de los niveles de glucosa de la sangre. Evitando así que se sufran subidas rápidas.

Tabla 2. Índice glucémico de algunos alimentos. (Fuente: Diabetes Care 2018)

Alimento	IG
Zumo de naranja	50
Zumo de manzana	41
Arroz	68
Patata cocida	78
Glucosa	100

Organizaciones como la OMS y la FAO recomiendan el consumo diario de 400 gr de frutas y verduras. El consumo de zumo de naranja puede ayudar a facilitar la incorporación de las propiedades de la fruta de una forma más rápida.

El consumo de un simple vaso de zumo de naranja puede incorporar al cuerpo muchos micronutrientes los cuales van a tener efectos protectores y beneficiosos para la salud.

### 3.1. España.

En España se consume una media de 17,36 litros de zumo por persona. Esta media es un poco superior a la media de consumo de zumo de naranja en Europa, la cual es de 17,0 Litros.

Entre los zumos preferidos por los consumidores destaca el zumo de naranja con un porcentaje muy elevado en comparación con sus competidores. El zumo de naranja es el favorito con un 34%, después le siguen los zumos de piña, melocotón, y multifruta.

España es el principal productor de zumo de naranja dentro de Europa. Esta puede ser una causa del que sea el zumo preferido por los consumidores. Además de esto, destaca el número de exportaciones que realiza España las cuales han cerrado un alto superávit.

El consumo de naranja no tiene un intervalo de consumo muy específico. Todas las edades consumen zumo de naranja a lo largo del día. Si es cierto que la población joven entre 5-20 años destaca el consumo de zumos.

### 3.2. Costes.

En este apartado del anejo se va a mostrar los principales costes de producción de naranja comparando distintas campañas.



Figura 2. Costes y precios acumulados de la comparativa de campañas.( Fuente: Estudio de la cadena de valor y formación de precios MAGRAMA 2012)

En la anterior figura se puede observar la variación de venta al público de la naranja. Se puede describir que el precio es superior en las cadenas más modernas en comparación a como es el precio en campañas anteriores. Esto puede ser debido a que en las campañas más modernas los costes de comercialización son mucho mayores a cómo eran antiguamente.

## 4. Análisis del sector a nivel Europeo.

Según un estudio realizado por la FAO (Food and Agriculture Organisation) España es uno de los principales productores de naranjas dentro de la Unión Europea como se puede comprobar en la siguiente tabla.

Tabla 1. Producción de zumo de naranja en Europa.(Elaboración propia a partir de FAO)

	<b>Producción Toneladas</b>	<b>VAR%</b>
<b>Zona de producción</b>	<b>2016/2017</b>	
España	3.397.000	<b>1,55%</b>
Chipre	24.720	<b>3,00%</b>
Italia	2.300.000	<b>17,95%</b>
Grecia	960.000	<b>5,03%</b>
Total Europa	6.681.720	<b>7,20%</b>

Observando los datos mostrados en la tabla anterior se destaca a España como el país con más producción de zumo de naranja en Europa, con una producción aproximada de 3,4 millones de toneladas. Esa producción supone un poco más del 50% de producción de zumo de naranja en todo Europa por lo que una gran parte de esta producción va a ser destinada a la exportación. Por detrás de España se encuentran otros países con una alta producción de zumo de naranja en Europa como Italia con 2,3 millones.

## 5. Distintas variedades de naranjas.

Para la producción de zumo de naranja se utilizan distintas variedades de naranja dependiendo la época del año en la que se localice la producción. Esto es debido a que cada variedad de naranja tiene un periodo de producción muy marcada como se puede comprobar en la siguiente tabla.

Tabla 2. Periodo de producción de las distintas variedades de naranja(Fuente: Elaboración Propia)

<b>VARIEDAD DE NARANJA</b>	<b>PERIODO PRODUCCIÓN</b>
<b>NAVELINA</b>	Noviembre-Diciembre
<b>NAVEL LANE LATE</b>	Enero-Mayo

<b>LATE</b>	Marzo-Abril
<b>BARBERINA</b>	Junio-Agosto

Entre estas variedades destaca la producción de Navelinas lo cual supone un 45% de producción de naranjas. Por detrás es seguida por la variedad Navel con aproximadamente un 12% de las naranjas dulces.

## 6. Destino del zumo de naranja.

Como se ha nombrado al principio del anejo España es uno de los principales países productores de zumo de naranja en Europa. Por lo que una gran parte de esta producción va a estar destinada a la exportación para el resto de los países.

Tabla 3. Destino de la producción de zumo de naranja(Elaboración Propia)

	Producción	Interior	Industria	Destrío	Exportación
España	3.397,0	1.011,9	598,6	169,7	1.616,8

Con lo mostrado en la tabla anterior se ha calculado que un 47,59% de la producción de España es destinada a la exportación hacia otros países. Entre los países a los cuales se exportan el zumo de naranja destaca Francia con 485.400 toneladas (un 30% de lo que se exporta) y Alemania con 436.860 toneladas (un 27% de lo exportado).

## 7. Producción dentro de España.

Se ha realizado un estudio apoyado por la base de datos de Statista para comprobar cómo está la producción de cítricos dentro de España. Los datos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 4: Producción de cítricos en las principales comunidades productoras de cítricos. (Fuente: Volumen de naranjas producidas en España en 2017, por comunidad autónoma (en miles de toneladas); A.Perez; 21/12/2018 ;Statista)

	TONELADAS DE CITRICOS	DE PRODUCCIÓN (%)
C.VALENCIANA	3 953 226	55,84 %
ANDALUCÍA	2 059 883	29,1 %
REGIÓN DE MURCIA	871 000	12,3 %
CATALUÑA	195 000	2,76 %

Como se puede observar en la tabla y se ha nombrado anteriormente las principales productoras dentro de España se ubican al sur de la península. Esto es debido a que

como se ha explicado al principio de este anejo estas comunidades se encuentran en la Latitud adecuada para la producción de esta materia prima.

Destaca la comunidad Valenciana como la principal productora de cítricos dentro de España con aproximadamente un 50% de producción de la producción total de España. Esto es muy positivo de cara a este proyecto debido a que la ubicación de la nave que se pretende proyectar está ubicada en esta localización.

## 8. Consumo de Cítricos en España.

A continuación, se realiza un estudio para mostrar los principales gustos de los habitantes de España a la hora de consumir los distintos productos cítricos.

Tabla 5: Consumo de zumos en España. (Fuente: Datos actuales sobre el consumo de zumos de frutas en España y sus propiedades nutricionales; Fundación Española de la Nutrición(FEN);Rodríguez.P ;Duran.V , Ruiz.E, Valero.T , Valera.G; 2018)

TIPO DE ZUMOS	PORCENTAJE CONSUMO EN ESPAÑA
ZUMO DE NARANJA	31%
ZUMO DE PIÑA	18,7%
ZUMO DE MELOCOTON	17,5%
ZUMO DE MULTIFRUTAS	16,5%
ZUMO DE MANZANA	4%
OTROS ZUMOS	12,3%

Analizando la anterior tabla se puede observar como destaca el consumo de zumo de naranja con un 31% frente al consumo de otros productos cítricos como son el zumo de piña( 18,7%), Zumo de melocotón (17,5%) o los zumos elaborados con muchas frutas (16,5%).

## 9. Principales productoras de zumo de naranja.

- ANECOOP S COOP:

Se trata de una empresa cooperativa de segundo grado la cual tiene una facturación anual de 546,6 millones de euros.

Posee una experiencia en mercado de 39 años.

Su objetivo principal es el envasado y venta de frutas.

En España cuenta con 4 delegaciones situadas en : Valencia, Sevilla, Murcia y Almería.

- AMC Natural Drikns,Sociedad limitada.

Empresa fundada en 1931. Se trata de un grupo empresarial que se dedica al sector de la alimentación con un mercado muy amplio en fruta fresca, zumos, smoothies y bebidas naturales. Tiene una facturación anual de 247.193.867 euros

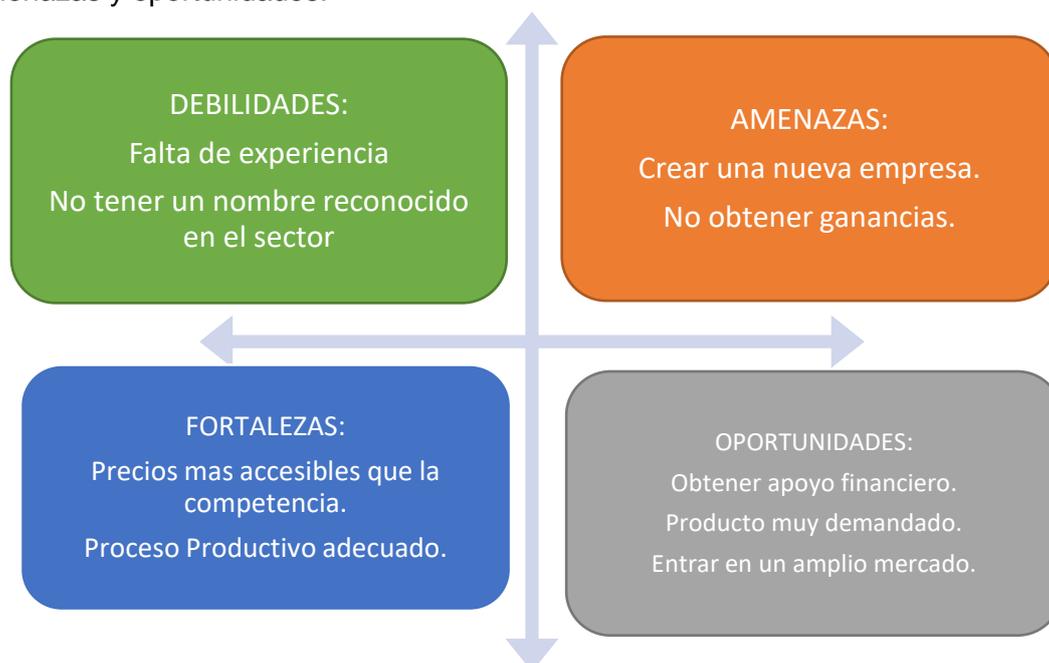
Cuenta con 3 centros de confección en España situados en: Carcer, Puebla Larga y Murcia.

- Juver Alimentación SI.

Esta empresa fue creada en 1962 en Murcia donde se encuentra la sede principal de la industria. Esta empresa posee una facturación anual de 125.308.632 euros .

## 10. Análisis DAFO.

El análisis DAFO es una herramienta muy útil para realizar el estudio de la situación de la empresa analizando sus características internas de las que se encarga el apartado de debilidades y fortalezas, con su situación externas de las que se encargan las Amenazas y oportunidades.



## 11. Conclusiones.

Se puede concluir después de todo lo que se incluye en este anejo que España es una de las principales productoras de zumos cítricos de Europa y del mundo. El zumo más demandado es el zumo de naranja del que trata este proyecto lo cual es muy positivo. Es un producto muy demandado en España y además ofrece un amplio mercado de exportación debido a que otros países también tienen una alta demanda. Sin embargo,

estos países no producen la materia prima por lo que van a necesitar obtenerla de otros países.

# **Anejo 5. Ingeniería del proceso.**



## INDICE:

1. Introducción.....	6
2. Descripción del producto a elaborar. ....	8
2.1. Definición Zumo. ....	8
2.2. Características variedades de naranjas. ....	9
2.2.1. Naranjas Navel.....	9
2.2.2. Naranjas Navelina. ....	9
2.2.3. Naranjas Navel Lane Late. ....	9
2.2.4. Naranjas Late. ....	9
2.3. Condiciones almacenamiento. ....	9
2.3.1. Naranja.....	9
2.3.2. Zumo de naranja. ....	9
2.3.3. Subproductos. ....	10
3. Descripción de materias primas y materiales auxiliares.....	10
3.1. Naranjas. ....	10
3.2. Material auxiliar.....	11
3.2.1. Botella PET. ....	11
3.2.2. Rollos de Polietileno.....	12
3.2.3. Palets .....	12
3.2.4. Film. ....	13
4. Descripción del proceso productivo. ....	13
4.1. Diagrama de flujo.....	13
4.2. Recepción de la materia prima.....	15
4.3. Almacenamiento de materia prima.....	15
4.4. Limpieza de la materia prima. ....	15
4.5. Extracción del zumo de naranja. ....	16
4.6. Filtrado.....	17
4.7. Desaireación.....	17
4.8. Pasteurizado.....	18
4.9. Almacenamiento en refrigeración.....	19
4.10. Envasado Aséptico.....	20
4.11. Paletizado. ....	21
4.12. Almacenamiento de Producto terminado.....	21
5. Control de proceso productivo.....	22
5.1. Naranjas. ....	22
5.2. Ácido Ascórbico. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

6.	Balance de materia.....	23
6.1.	Cálculo de producción.....	24
6.2.	Cálculo de materia primas.....	25
6.3.	Cálculo de materias auxiliares. ....	26
6.3.1.	Preformas PET.....	26
6.3.2.	Palets. ....	26
6.3.3.	Polietileno.....	26
6.3.4.	Resumen materia auxiliar total. ....	27
6.4.	Dimensionamiento de maquinaria y equipos.....	27
6.4.1.	Zona de Recepción y selección de materia prima.....	28
6.4.2.	Zona de Producción. ....	28
6.4.3.	Sala de máquinas.....	29
6.4.4.	Zona de Almacén producto final. ....	29
7.	Maquinaria y equipos. ....	29
7.1.	Zona de recepción. ....	29
7.1.1.	Silo materia prima.....	29
7.1.2.	Estantería Palets. ....	30
7.2.	Zona de procesado .....	30
7.2.1.	Máquina limpieza.....	30
7.2.2.	Exprimidor de zumo.....	30
7.2.3.	Tamiz del filtro. ....	31
7.2.4.	Pasteurizador. ....	32
7.2.5.	Tanque de refrigeración.....	32
7.2.6.	Desaireador.....	32
7.2.7.	Bomba.....	33
7.2.8.	Compresor.....	33
7.2.9.	Cinta transportadora.....	34
7.3.	Zona de envasado. ....	34
7.3.1.	Llenadora. ....	34
7.3.2.	Etiquetadora.....	35
7.3.3.	Termoformadora.....	35
7.4.	Zona de laboratorio.....	36
7.4.1.	Bacula. ....	36
7.4.2.	Refractómetro.....	36
7.4.3.	Medidor pH.....	37
7.4.4.	Densímetro.....	37

7.4.5.	Bureta y matraz Erlenmeyer. ....	38
7.5.	Maquinaria .....	38
7.5.1.	Carretilla elevadora. ....	38
7.5.2.	Caldera de vapor.....	38
8.	Sistema de limpieza y desinfección. ....	39
9.	Personal. ....	40



## 1. Introducción

El objetivo de la industria es obtener zumo de naranja natural como producto final de la producción. Para crear todo el proceso de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja se va a tener en cuenta el *“Real Decreto 781/2013, de 11 de octubre, por el que se establecen normas relativas a la elaboración, composición, etiquetado, presentación y publicidad de los zumos de frutas y otros productos similares destinados a la alimentación humana.”*

Se desea producir alrededor de 1.750.000 litros de zumo de naranja al año, que se van a repartir en 251 días laborables. La industria va a producir durante todo el año. Sin embargo, los zumos cítricos tienen una producción estacional debido a las condiciones vegetativas y climatológicas. Debido a este motivo se va a utilizar diversas variedades de naranjas para la elaboración del zumo durante todo el año; como son las naranjas Navelinas, naranjas Navel Lane Late, naranja late o naranja Barberina. La producción de las naranjas mencionadas anteriormente se repartirá a lo largo de todo el año como se muestra en la Tabla 1:

Tabla 1. Periodo de producción de las distintas variedades de naranja(Fuente: Elaboración Propia)

<b>VARIEDAD DE NARANJA</b>	<b>PERIODO PRODUCCIÓN</b>
<b>NAVELINA</b>	Noviembre-Diciembre
<b>NAVEL LANE LATE</b>	Enero-Mayo
<b>LATE</b>	Marzo-Abril
<b>BARBERINA</b>	Junio-Agosto

Se ha estimado que para producir 1 L de zumo de naranja hace falta exprimir aproximadamente entre doce y quince piezas de naranjas.

La localización para este proyecto es el polígono de La Mina en el municipio de Paiporta, Valencia.

Se han observado en los estudios realizados en los últimos años sobre los principales productores de naranja y la mayoría se encuentran situados en la comunidad de Valencia. lo cual es una ventaja al reducir los costes de transporte que se van a pagar.

Tabla 2: Producción de cítricos en las principales comunidades productoras de cítricos. (Fuente: elaboración propia a partir de Statista,2017)

	<b>TONELADAS CITRICOS</b>	<b>DE</b>	<b>PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN (%)</b>
<i>C.VALENCIANA</i>	3 953 226		55,84 %
<i>ANDALUCÍA</i>	2 059 883		29,1 %
<i>REGIÓN DE MURCIA</i>	871 000		12,3 %
<i>CATALUÑA</i>	195 000		2,76 %

Como se puede observar en la tabla la comunidad valenciana produce más del cincuenta por ciento de todos los productos cítricos de España. Esta es la principal causa por la que se ha elegido esa localización para situar nuestra planta de procesado de zumo de naranja.

Otro estudio que se encontró fue el desglose de ventas de zumos en los últimos años para observar las preferencias de los consumidores.

Tabla 3: Consumo de zumos en España. (Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Asozumos,2018)

<b>TIPO DE ZUMOS</b>	<b>PORCENTAJE CONSUMO EN ESPAÑA</b>
<b>ZUMO DE NARANJA</b>	31%
<b>ZUMO DE PIÑA</b>	18,7%
<b>ZUMO DE MELOCOTON</b>	17,5%
<b>ZUMO DE MULTIFRUTAS</b>	16,5%
<b>ZUMO DE MANZANA</b>	4%

## OTROS ZUMOS

12,3%

En esta parte del proyecto se puede observar que la variedad de zumo que más se consume en España con una gran diferencia con la segunda es el zumo de naranja. En segunda posición se encuentran los zumos de piña, melocotón y zumo multifruta con unos resultados muy igualados.

## 2. Descripción del producto a elaborar.

El producto que se pretende comercializar es Zumo de naranja fresco con pulpa el cual deberá conservarse en refrigeración (2°C) con una vida útil de 120 días si se conserva en las condiciones adecuadas. Como subproducto se va a obtener las cascarras de piel de la naranja una vez se le haya exprimido el zumo y un porcentaje de pulpa el cual se ha reducido del zumo de naranja. Este subproducto se comercializará para alimentar el ganado debido a su fácil transformación en pienso.

### 2.1. Definición Zumo.

La definición de Zumo que proporciona el BOE en el Real Decreto 781/2013, de 11 de octubre se encuentra en el anexo I.A donde dice:

*“Zumo de frutas: el producto susceptible de fermentación, pero no fermentado, obtenido a partir de las partes comestibles de frutas sanas y maduras, frescas o conservadas por refrigeración o congelación, de una o varias especies mezcladas, que posea el color, el aroma y el sabor característicos del zumo de la fruta de la que procede.*

*Se podrán reincorporar al zumo el aroma, la pulpa y las células obtenidos por los medios físicos apropiados que procedan de la misma especie de fruta.”*

Dentro del Real Decreto se encuentra una definición de lo que se considera “Especie de fruta”:

*“La fruta estará en buen estado, debidamente madura, y fresca o conservada mediante procedimientos físicos o por tratamientos, incluidos los tratamientos posteriores a la cosecha aplicados de conformidad con la legislación de la Unión.”*

El zumo de naranja deberá de entrar dentro de los niveles admitidos según el real decreto 721/2013, los cuales son:

Tabla 4. Valores Zumo de naranja.(Fuente: Real decreto 721/2013)

Niveles mínimos ° Brix	11,2 ° Brix
Contenido mínimo de zumo	50%
pH	2,5-3

## **2.2. Características variedades de naranjas.**

### **2.2.1. Naranjas Navel**

Esta variedad posee un hueco interior el cual posee un segundo fruto el cual se desarrolla dentro de la propia naranja. Se trata de una variedad temprana, carnosa y muy dulce.

### **2.2.2. Naranjas Navelina.**

Naranja de menor tamaño. Su producción tiene lugar en los meses fríos(entre noviembre y Diciembre) por lo que es una de las variedades más resistentes a este tipo de clima. Posee una forma redonda con una piel fácil de pelar. Destaca por ser una variedad dulce y que no contiene semillas.

### **2.2.3. Naranjas Navel Lane Late.**

La variedad Navel Lane Late es una de las variedades de naranjas más dulces que se pueden encontrar en el mercado. Posee una piel lisa, no contiene semillas y posee una melaza pura. Esta variedad se comienza a recolectar a partir del mes de febrero.

### **2.2.4. Naranjas Late.**

Variedad de naranja de las más vendidas en el mercado. Destaca por ser muy dulce. Se diferencia del resto de variedades que posee una forma más alargada y poseer un aroma particular. Tiene un color naranja llamativo. Posee una corteza fina y un toque leve de acidez. Tiene semillas, aunque en una proporción mínima. Variedad muy recomendada para la producción de zumo debido a la dureza de la piel que recubre el gajo de naranja.

## **2.3. Condiciones almacenamiento.**

### **2.3.1. Naranja.**

Una vez se haya recolectado la fruta de la naranja y se haya transportado hasta la industria se deberá conservar en un lugar fresco y bien aireado, lejos de calor y la humedad para evitar la aparición de hongos. De esta forma se conservará el olor, color y sabor principal de la fruta. En caso de que se visualice alguna naranja estropeada se apartara del resto lo antes posible para así evitar que contagie al resto.

Si la naranja se conserva en las condiciones adecuadas esta puede llegar a tener una vida útil de 60 días desde su recolección sin necesidad de usar la refrigeración para su conservación

### **2.3.2. Zumo de naranja.**

El zumo de naranja fresco con pulpa será envasado de forma aséptica en botella PET de 1 litro. Estos envases deberán ser almacenados en un medio de refrigeración a una

temperatura de 2°C para evitar así la oxidación del Ac. Ascórbico y así la pérdida de las características organolépticas deseadas para su venta.

Si el producto se mantiene en refrigeración a la temperatura adecuada tendrá una vida útil de 4 meses, es decir 120 días. A partir de ese tiempo, se producirá una disminución del Ac. Ascórbico mayor en el zumo lo cual afectará a sus propiedades organolépticas.

### **2.3.3. Subproductos.**

Del proceso de elaboración de zumo de naranja fresco con pulpa se va a obtener como subproducto las cascara de naranja y una pequeña proporción de pulpa. Se ha calculado que se va a desechar diariamente 6.525,45 kg de cascara de naranja y pulpa. Debido a que se trata de una gran cantidad de subproducto se va a tratar comercializar para obtener beneficio. Este subproducto puede ser utilizado para obtener aceites esenciales de la cascara o para producción de pienso para ganado. La piel de las naranjas es una buena materia prima para la realización de pienso debido a que posee una excelente calidad energética y es un alimento muy natural. Además, las cascara de la naranja se puede utilizar para fines farmacéuticos debido a su interesante composición nutricional, entre ellos cabe destacar los flavonoides.

La cascara de naranja requiere menos requerimientos para el proceso de triturado, secado y evaporación que se ha de realizar para la producción de pienso, por lo que va a ser un material adecuado para su realización.

## **3. Descripción de materias primas y materiales auxiliares.**

Se necesita varias materias primas para poder realizar el proceso productivo satisfactoriamente. Todas estas materias serán encargadas a un proveedor, quien se encargará de proporcionar y llevar a la fábrica las cantidades requeridas diariamente. Las materias primas que se necesitan son:

### **3.1. Naranjas.**

Es la materia prima esencial para producir el zumo de naranja. Se va a recibir directamente del campo y se va a almacenar en unos silos de cono desplazado situados en el almacén de materia prima dentro de la nave. Del silo pasará directamente a la zona de procesado donde va a ser procesada de forma directa a través de unas cintas transportadoras.

Los silos tienen un volumen de 10,08 m<sup>3</sup>, alcanzan una altura de 5,30 m de altura, un diámetro de 4,30 m y tienen una capacidad de 6.552,00 kg. Debido a que se van a necesitar 15.861,30 kg de naranjas diarios se va a disponer de 3 silos dentro del almacén de materia prima. Las naranjas estarán a temperatura ambiente debido a que no necesitan unas condiciones específicas.

Antes de comenzar el procesado un operario se situará alrededor de la cinta transportadora que lleva las naranjas para hacer una selección visual por si alguna naranja esta estropeada o sufre deformaciones físicas que se puedan detectar a simple

vista, en el caso de detectar alguna fruta en estado defectuoso se procederá a su separación inmediata del resto de naranjas para evitar así una contaminación.

Como toda la materia prima viene del mismo proveedor es más fácil que las naranjas tengan características parecidas de acidez y grados Brix, Aun así, se realizara un pequeño análisis a cada camión que sea procesado para comprobar que todos los zumos de naranja tienen estas características dentro de unos parámetros determinados. Por ejemplo, la acidez del jugo que naranja deberá tener un valor de 2,3-2,5 para el pH, la prueba se realizará valorando el jugo de naranja con sosa al 0,25 N usando un pH metro (Official methods of analysis, 1999). Para medir los grados Brix que va a tener nuestro jugo de naranja usaremos un refractómetro, el cual nos mostrará el valor directamente.

### **3.2. Material auxiliar.**

#### **3.2.1. Botella PET.**

Para envasar el zumo de naranja se van a utilizar unas botellas de politereftalato de etileno (Botellas PET). Estas botellas son unos envases habituales en la comercialización de productos líquidos. Tienen las ventajas de tener un coste menor que los envases de vidrio y ser más manipulables, de esta forma se podrá realizar el envase con la forma que prefiera. En el caso de este proyecto, se realizará una pequeña modificación en sus laterales, de forma que se va a realizar una zona más rugosa en los laterales de las botellas para facilitar el agarre de la botella y se pueda realizar el vertido del producto en el recipiente con facilidad.

Dentro de la industria se instalará una termoformadora para la elaboración de las botellas PET.

El proveedor va a facilitar las preformas para poder realizar el envase de forma que esté listo para su utilización en el proceso, únicamente se va a realizar una inyección de aire caliente sobre la preforma dentro en un molde para obtener la forma de la botella deseada. Esta preforma realizará una expansión hasta delimitar con las piezas del molde para así completar la forma deseada de la botella. Una vez se haya obtenido la forma el molde se separará y obtendrá la botella lista para su introducción dentro del proceso. Será necesario la contratación de un operario para comprobar que el proceso se realice correctamente.

La preforma se recibirá en palets compuestos por cajas con pequeños envases en los cuales se tendrá que aplicar un termosoplado para conseguir la forma final del envase que se va a ser utilizado para comerciar nuestro producto. En cada palet traerán 12 cajas distribuidas en los distintos pisos del palet dependiendo la forma que se haya elegido para la logística. Cada caja contiene 1 000 preformas PET sin tratar. Cada preforma va a pesar 24,00 gramos y va a tener un diámetro de 38,00 mm. La recepción

se va a producir en la entrada de industria y se procederá a su almacenado en el almacén de materia prima situado en el interior de la industria.

### **3.2.2. Rollos de Polietileno.**

Una vez se disponga el producto dentro del envase se va a proceder en un segundo envasado en el que vamos a introducir los envases con el producto en packs para facilitar su transporte y también su comercialización. El proceso consiste en cubrir el pack formado por 6 botellas PET con una lámina exterior de polietileno termoencogible y hacer pasar al pack por un túnel (el cual está incorporado en la llenadora) en el que se le aplicará un leve tratamiento de calor. De esta manera el polietileno se encogerá limitando al máximo el movimiento de las botellas. Realizando este proceso se facilitará el manejo del producto final para su posterior colocación en los palets.

Un operario situado al final de la línea será el encargado de colocar los packs en el palet de la forma adecuada.

El número de botellas por pack ha sido determinado por un estudio de logística mostrando así que deben ir 6 botellas por pack para optimizar su distribución y facilitar el manejo del producto. Las dimensiones de los packs compuestos por botellas de un litro de zumo de naranja fresco con pulpa van a ser 240x165x340 mm.

El polietileno encogible va a ser recibido en forma de bobinas de 700,00 m de largo y 0,30 m de ancho. Estas bobinas van a ser guardadas en el almacén de materia prima. Las bobinas vendrán precintadas en palets para facilitar su movimiento hasta la fábrica y por el interior de esta.

### **3.2.3. Palets**

Los palets van a estar compuestos con los packs que van a contener el producto envasado. Se ha realizado un estudio de logística para determinar cuál es la distribución más apropiada para realizar el paletizado del producto y se ha determinado que se van a realizar palets de 4 pisos con unos 21 packs de 6 botellas de producto final tratado de zumo de naranja. Lo que significa que en cada palet va a haber 504 botellas de un litro de producto final de zumo de naranja listo para su comercialización.

Los palets van a estar fabricados con madera ya que es un material más barato y no es un problema importante que no sea un material aséptico, ya que no va a estar en contacto directo con el producto. Las dimensiones del palet de madera van a ser de 1200x800x145 mm, va a estar compuesto por unas tablas de 22,00 mm de grosor y 78,00 mm de tacos. Esto va a permitir una gran resistencia a la hora de realizar la paletización. Los palets van a ser reutilizables.

Los palets estarán apilados en un lugar de la fábrica donde sea fácil acceder a ellos para que puedan ser usados por los operarios con la carretilla en cualquier momento y en un lugar donde no molesten ni estorben a la hora de desplazarse por el interior de la fábrica en el proceso de producción.

### **3.2.4. Film.**

El film va a ser utilizado en la fase final del envasado para envolver los palets y de esta manera aumentar la estabilidad de los palets, de esta forma aseguraremos que mientras se esté trabajando con el palet cuando se traslade hacia el almacén de producto final o se introduzca dentro de los camiones para su salida hacia el mercado no se produzca ninguna caída ni desprendimiento que pueda producir algún daño grave.

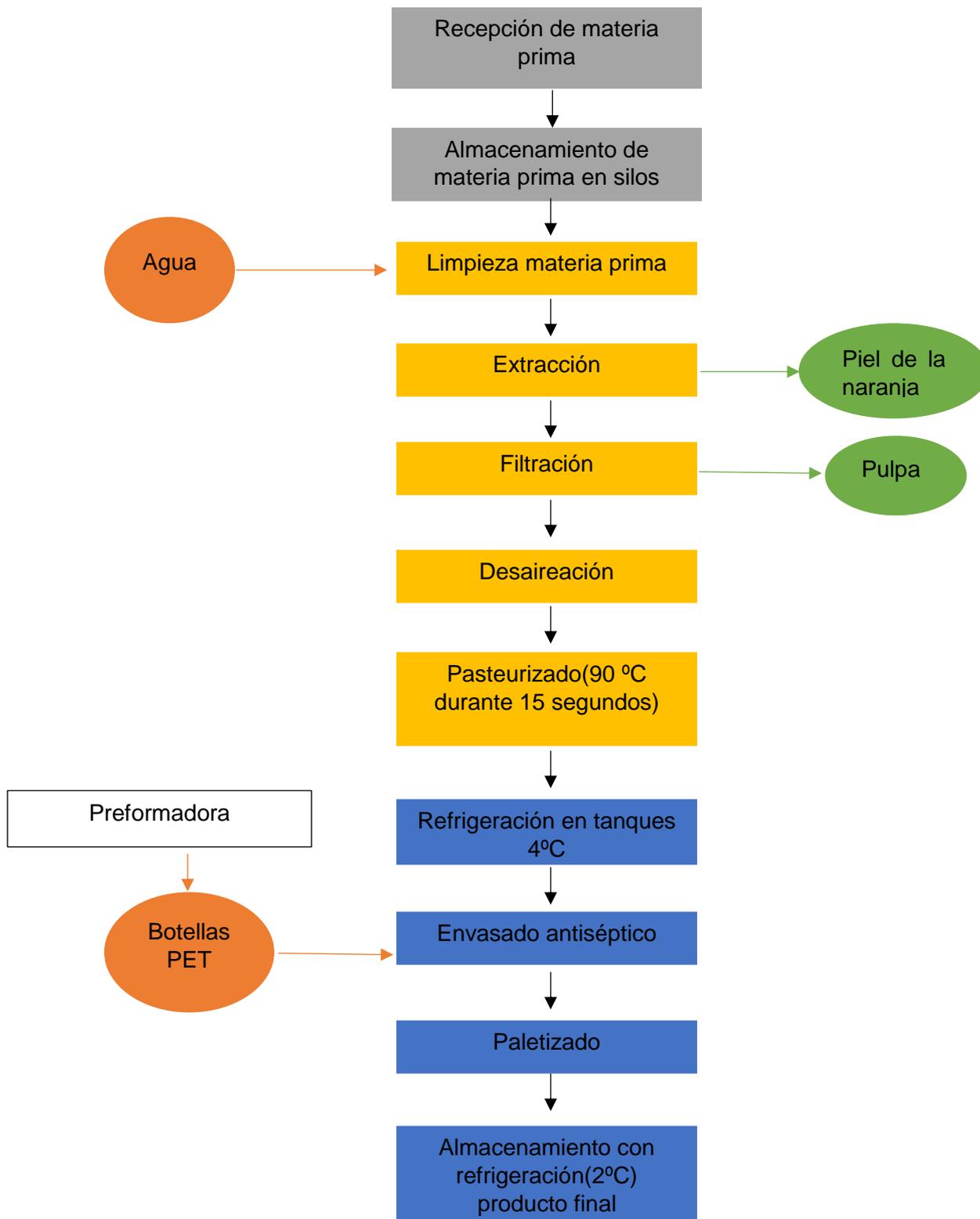
Se va a recibir el film en forma de bobina facilitada por el proveedor. Las bobinas van a ser de 500x160 mm y van a tener una porosidad de 23 micras. Estas bobinas van a ser almacenadas en el almacén de materia primas.

El operario situado a final de línea encargado de colocar los packs dentro del palets será el encargado de envolver el palets con una capa de film.

## **4. Descripción del proceso productivo.**

En este apartado se va a realizar una explicación de cada fase que compone el proceso de producción de zumo de naranja fresco con pulpa.

### **4.1. Diagrama de flujo.**



## **4.2. Recepción de la materia prima.**

Para poder comenzar con el proceso productivo se va a necesitar la materia prima. La materia prima se recibe una vez se haya recolectado y este lista para su utilización en el proceso, asegurando sacar el máximo rendimiento de cada pieza de fruta. El transporte seleccionado para traer las naranjas es un camión con remolque con una capacidad de 30.480 kg máximo más los 2.000 kg que pesa el propio contenedor.

Para comprobar la cantidad de materia prima que se recibe de cada camión van a tener que pasar por una báscula antes de descargar donde se apuntará su peso, y una vez descargue la materia prima se le volverá a pesar para así obtener la cantidad de materia prima exacta que ha llegado a la fábrica y así facilitar el pago al distribuidor que facilita la materia prima.

El polígono en el que se desea realizar el proyecto cuenta con una báscula de pesaje para el uso de las industrias que trabajan dentro del polígono.

## **4.3. Almacenamiento de materia prima.**

Una vez se haya recibido la materia prima se van a almacenar en un silo en el interior de la fábrica para que estén disponibles para ser procesados en cualquier momento. Se va a volcar las naranjas que hayan sido proporcionadas por el distribuidor en una cinta transportadora la cual las llevara directamente hasta los silos.

Se van a disponer de 3 silos cónicos con un volumen de 10,08 m<sup>3</sup> con una capacidad de 6.552,00 kg cada uno. Se ha decidido instalar 3 silos debido a que se ha calculado una necesidad diaria de 15.861,30 kg de naranjas para poder cumplir la producción diaria marcada. Los silos van a tener una altura de 5,30 m de alto cada uno y un diámetro de 4,50 metros.

Se ha decidido meter los silos dentro de la nave para así asegurar la materia prima guardándola en un lugar evitando lluvias y humedades indeseables las cuales puedan dañar el producto. Además, introduciendo los silos dentro de la estructura va a estar más cerca de la zona de procesado lo cual es favorable. Estos silos están conectados con la zona de producción a través de unas cintas mecánicas.

## **4.4. Limpieza de la materia prima.**

Es necesario este apartado debido a que se va a realizar una limpieza exterior de la naranja para evitar que lleguen objetos extraños e indeseables que puedan estropear el zumo y la maquinaria de extracción que se va a usar posteriormente en el proceso de producción. Además, la piel de la naranja va a ser utilizada como subproducto para alimentar al ganado, por lo tanto, es beneficioso que este limpia y libre que organismos o tierra.

Para realizar la limpieza de la fruta vamos a realizar un primer lavado por inmersión para después posteriormente realizar un lavado por aspersion mientras el producto avanza

por una cinta transportadora. El agua se utilizará a presión para poder eliminar las partículas sólidas adheridas en el exterior de la fruta. De esta forma, las partículas sólidas se marchan con el agua

El agua utilizada para esta fase va a ser obtenida de la red de suministro. Una vez se haya realizado el lavado por aspersión el agua con partículas sólidas suspendidas se tratará como aguas residuales e ira directamente a la red de saneamiento para evitar así una contaminación del agua de la red.

#### **4.5. Extracción del zumo de naranja.**

En esta fase del proceso el objetivo que se busca es la extracción del zumo del interior de la naranja, el cual va a ser el producto principal. Para ello se introduce la fruta en el interior de la máquina de extracción. Una vez se haya realizado la fase de limpieza. En la máquina de extracción de zumo se va a extraer todo el zumo posible. En este punto se obtienen dos salidas:

- Por un lado, se va a transportar el zumo de naranja con pulpa por unas tuberías hasta la siguiente fase del proceso. Posteriormente se hará pasar este zumo por un tamiz para separar una proporción de pulpa que se desea eliminar del zumo.
- Por otro lado, se encuentran las cascara de la naranja, las cuales han sido exprimidas y se ha sacado todo el zumo posible. Esta va a ser vendida como subproducto para la producción de pienso para ganado o extracción de aceites esenciales.

En el proceso de extracción de zumo de naranja se va a utilizar unas extractoras “In Line” de zumos. El proceso de extracción del zumo de naranja es el siguiente:

La naranja va a avanzar mediante una cinta transportadora hasta la máquina de extracción de zumos. Esta máquina de extracción está compuesta por una copa de extracción, esta copa estará separada en el momento de la llegada de la fruta. La cinta transportadora colocará la naranja en la parte inferior de la copa, una vez la máquina haya detectado que la fruta está situada en la parte inferior hará descender la parte superior de la copa. La parte superior de la copa será la encargada de ejercer la presión necesaria para poder extraer el zumo de la fruta, para ello se entrelazará con la parte inferior de la copa la cual posee una cuchilla de acero inoxidable conectada a un tubo.

Una vez la copa superior ejerza la presión necesaria a la fruta, la cuchilla realizará una incisión en la cascara y se introducirá dentro de la fruta. Una vez se haya introducido el tubo acoplado a la cuchilla la copa superior realizara una presión mayor sobre la fruta para facilitar la salida de todo el zumo posible. Gracias a este método se consigue separar el zumo de naranja con la pulpa de la cascara de naranja.

Gracias a este método de extracción se minimiza al máximo la alteración del zumo debido a los aceites esenciales que habitan en la piel de la naranja. Estos aceites dan un aroma de amargor indeseado al zumo de naranja que se pretende distribuir. Estos

aceites son capaces de cambiar negativamente las propiedades organolépticas del zumo de naranja.

#### **4.6. Filtrado.**

En esta parte del proceso se transportará el zumo de naranja obtenido de la máquina de extracción de zumos al equipo de pasteurizado para realizar una pasteurización, la cual va a alargar la vida útil del producto y asegurar un producto libre de organismos indeseables.

Durante el transporte haremos pasar el zumo por un tamiz con 4 mallas intercambiables de acero inoxidable. El tamiz posee unas dimensiones de poros de 0,60 y 0,80 mm que estará colocado en las tuberías por las que se transporta el jugo a la salida del extractor. Al hacer pasar el zumo por estos tamices se consigue separar del zumo de naranja que se desea realizar el tratamiento térmico de la pulpa gruesa del zumo, junto con pequeñas semillas y partículas arrastradas.

#### **4.7. Desaireación.**

Antes de realizar la pasteurización al zumo de naranja se ha de realizar una desaireación a dicho zumo. En esta parte del proceso el objetivo es eliminar el oxígeno y el dióxido de carbono existente dentro del zumo de naranja, esto es necesario debido a que el oxígeno provoca una destrucción de la vitamina C. Para realizar este proceso se va a necesitar un equipo de desaireación compuesto por una bomba de vacío el cual va a estar conectado antes de la entrada al pasteurizador. La meta es conseguir que el zumo de naranja contenga entre un 0,5-1,0 mg/L de oxígeno para poder mantener seguro el zumo y que no se vea alterado.

Para el funcionamiento del desaireador se dispone de un flotador conectado a un rodillo pivotante. Este flotador va a estar conectado directamente a la válvula que va a regular la entrada al desaireador. Por lo tanto, si el flotador desciende la válvula se va a abrir y va a dejar entrar más caudal, mientras que cuando este esté flotando demasiado arriba se va a cerrar y reducir el paso del fluido. La entrada se sitúa en la parte inferior de la máquina para asegurar que el líquido entre por debajo del líquido y no produce salpicaduras que puedan alterar la calidad del producto.



Figura 1. Representación funcionamiento desaireador

El zumo es bombeado donde se le aplica un vacío capaz de realizar una subida de presión suficiente para que el producto comience a hervir. Una vez se dé esto los vapores y gases ascienden y se eliminan por la parte superior de la máquina. Dentro de este proceso también se puede reconocer el desaceitado del zumo de naranja. Una vez se eliminan estos elementos del zumo se evita el daño térmico sufrido por los componentes volátiles en la fase de posterior en la que se va a realizar el tratamiento térmico.

Los vapores y gases que ascienden serán eliminados mediante un condensador situado en la parte superior de la máquina lo cual va a facilitar la eliminación de lo que es conocidas como esencia acuosa. Esta esencia será recogida en unos recipientes y transportados a las afueras de la estructura colocados en una zona donde se situarán toda la basura.

La máquina cuenta con una válvula de recirculación la cual desviarán al zumo a repetir el proceso en caso de que este zumo no esté en las cantidades marcadas de oxígeno.

En caso de que la cantidad de zumo que debe entrar en la máquina aumente demasiado debido a esta recirculación la máquina de extracción se detendrá hasta que el caudal del proceso vuelva a ser el mismo.

#### **4.8. Pasteurizado.**

En esta parte del proceso el objetivo es conseguir liberar al producto de microorganismos indeseables y aumentar la vida útil del producto. Una vez ya se haya realizado la desaireación del zumo de naranja se va a hacer pasar el zumo de naranja por un intercambiador de calor multitubular revertido en contracorriente para realizar un tratamiento térmico que asegure la eliminación de microorganismos indeseables en el producto final.

Antes de entrar el zumo de naranja en el intercambiador de calor se le va a realizar una desaireación para así evitar que el oxígeno produzca una oxidación de la vitamina C.

La combinación de tiempo-temperatura depende principalmente de del pH del zumo. Los microorganismos suelen desarrollarse principalmente en un pH entre 5,7-6, siendo más difícil su desarrollo en medios más ácidos. El zumo de naranja tiene un pH más bajo por lo que el desarrollo de microorganismos indeseables no será un problema en principio.

El objetivo principal de la pasteurización en zumos cítricos es inactivar las enzimas naturales presentes, en especial la actividad Pectinmetilesterasa (PME) la cual puede producir una turbidez natural en el zumo indeseada.

Para conseguir una pasteurización correcta se va a hacer pasar al zumo de naranja por un intercambiador de calor multitubular a contracorriente, de forma que este va a tener al zumo a una temperatura de unos 90 °C durante unos 15 segundos, de esta forma vamos a asegurar que el zumo naranja tenga la esterilidad comercial adecuada, eliminando así a los microorganismos que no se desean. Se va a utilizar vapor saturado a una presión igual a 2 bares.

Se ha elegido un intercambiador multitubular en contracorriente como equipo para realizar el tratamiento térmico debido a que es el equipo adecuado para realizar un intercambio de calor liquido-gas.

El proceso que se va a llevar a cabo en el pasteurizador es el siguiente:

Se introducirá el producto en el intercambiador multitubular a la temperatura ambiente (15°C) por los tubos del interior del equipo de intercambio de calor. Por la parte de la carcasa y por el otro lado del equipo en contracorriente se va a introducir el vapor a 2 bares de presión. El fluido esta 15 segundos en el equipo de intercambio de calor para asegurar que se alcanza la temperatura necesaria para realizar un tratamiento de calor adecuado.

La objetivo principal de esta parte del proceso consiste en asegurar que el zumo de naranja tras recibir el intercambio de calor con el vapor a contracorriente alcance la temperatura de 90°C y se asegure que se ha eliminado todos los microorganismos indeseable y se ha desactivado las enzimas deseadas.

#### **4.9. Almacenamiento en refrigeración.**

Una vez se tiene el producto libre de patógenos se va a realizar la etapa de enfriamiento en la cual se transporta el zumo de naranja desde el intercambiador de calor a unos tanques de refrigeración donde se va a enfriar el producto a una temperatura próxima a 4°C hasta que se produzca el envasado aséptico final del producto. Esta bajada de temperatura es necesaria para estabilizar el zumo y evitar pérdidas de aromas volátiles

El enfriamiento del producto hasta 4°C se va a realizar con agua glicolada. Este tanque de refrigeración va a estar cerrado para que sea totalmente aséptico y de esta forma no se estropee, además de evitar que entre aire y altere el producto.

Se va a utilizar una Línea de Pulmón para envasar el producto. Se va a disponer de 2 tanques de refrigeración con una capacidad de 2.000 L cada uno. Los tanques están

directamente conectado a la envasadora y siempre uno de ellos va a contener producto listo, de esta forma la envasadora no tendrá que esperar a que el producto acabe y siempre podrá estar en funcionamiento. La idea es llenar un tanque, conservarlo a 4°C mientras se está produciendo el envasado y mientras ir llenando el otro tanque y realizando la refrigeración. De esta forma la industria estará en funcionamiento en todo momento.

#### **4.10. Envasado Aséptico.**

Esta parte del proceso va a consistir en introducir el zumo de naranja en las botellas PET en las que se va a comercializar el producto final. La envasadora está conectada directamente con los tanque de enfriamiento, los cuales van a estar llenos de producto listo para ser envasado. De esta forma la envasadora siempre va a estar en funcionamiento y no se va a tener que detener para esperar que el producto termine. Este proceso se conoce como llenado por la línea de pulmón.

Para realizar el envasado antes se va a tener que formar la botella PET para eso vamos a introducir las preformas dentro de la termoformadora, se situará la boquilla dentro de la preforma para soplar aire caliente al plástico para así deformar el plástico a la forma del molde que se haya colocado. Una vez se forme la botella PET, se va a introducir una ráfaga de aire dentro de la botella para así forzar la salida de pequeñas partículas que se hayan quedado dentro de la botella. Una vez realizado este paso se dispondrá del envase listo para ser utilizado e introducir el producto final para ser comercializado. Una cinta transportadora se encargará de transportar las botellas hasta la llenadora.

La llenadora recibirá las botellas y las detendrá en unos grifos. Estos grifos estarán conectados directamente a los tanque de refrigeración por medio de unas tuberías. Una vez se haya detenido la botella debajo del grifo, la llave se abrirá y permitirá el paso del zumo de naranja dentro del envase. Una vez se haya completado el llenado de la botella la cinta transportadora adelantará un poco las botellas y se procederá a su cerramiento aséptico.

Una vez el producto se encuentre en el envase, se van a colocar las botellas en packs de 6 botellas cada uno para facilitar su transporte dentro de la industria. Las botellas se colocarán en un pack y se envolverán con Polietileno al cual se realizará un leve tratamiento térmico para que se encoja y asegure la inmovilidad de las botellas dentro del pack. Las dimensiones de los packs van a ser de 400 x200 mm.

Una vez se disponga del zumo dentro del recipiente se hace pasar a cada botella por un codificador el cual va a aplicar a cada botella el número de lote y código de barras correspondientes.

Una vez tengan el código impreso los packs formados por 6 botellas saldrán de la envasadora hasta el puesto final donde se colocará en palets.

#### 4.11. Paletizado.

El objetivo de este proceso es facilitar el transporte del producto final dentro de la industria.

Una vez el producto haya salido de la llenadora y ya se disponga en packs de 6 botellas se va a situar a un operario al final de la línea de envasado el cual se va a encargar de colocar todos los packs en un palet. El departamento de logística ha determinado que la forma ideal de colocar los packs dentro de un palet es la que se muestra en la siguiente figura:

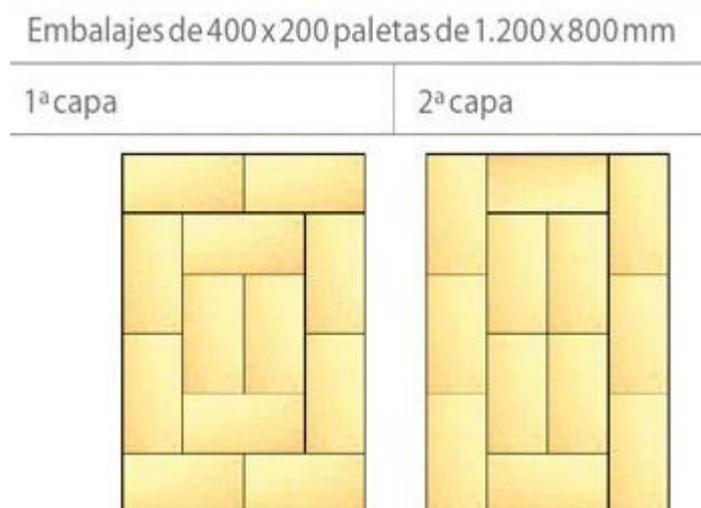


Figura 2: Colocación de cada piso del palet (Elaboración propia)

Se dispondrá entonces a envolver el palet con una capa externa de film. Esta operación será realizada por un operario y con la ayuda del carretillero encargado de transportar el palets hasta la cámara de refrigeración. La finalidad de esta fase es asegurar la estabilidad del palet y evitar que se produzca un desprendimiento del producto durante su traslado al almacén de producto final o su estancia en dicho almacén.

#### 4.12. Almacenamiento de Producto terminado.

En esta parte del proceso se va a almacenar el producto final una vez envasado y listo para su venta al público en el almacén de producto terminado. La temperatura a la que se va a mantener el almacén de producto final va a ser de 2°C por lo que va a estar en refrigeración.. La reacción que se pretende evitar realizando esta refrigeración al producto final es la del Pardeamiento Enzimático. En esta reacción de oxidación en la interviene el oxígeno catalizado por un tipo de enzima conocido como polifenoloxidasas. La cual al pasar el tiempo si el producto no está correctamente almacenado se puede percibir un pardeamiento del producto.

Se ha decidido que la temperatura de refrigeración sea de 2°C tras observar un estudio realizado por el departamento de industrias agroalimentarias de la escuela superior de

agricultura en Barcelona. En el que se demostraba que cuanto mayor era el tiempo de almacenamiento y se guardaba a mayor temperatura más se reducía el ac. Ascórbico que contenía el producto final. Por lo que para asegurar que el producto conserva todas las propiedades deseadas para su comercialización se van a almacenar a esa temperatura baja para que aguante el tiempo suficiente hasta que sea comercializado.

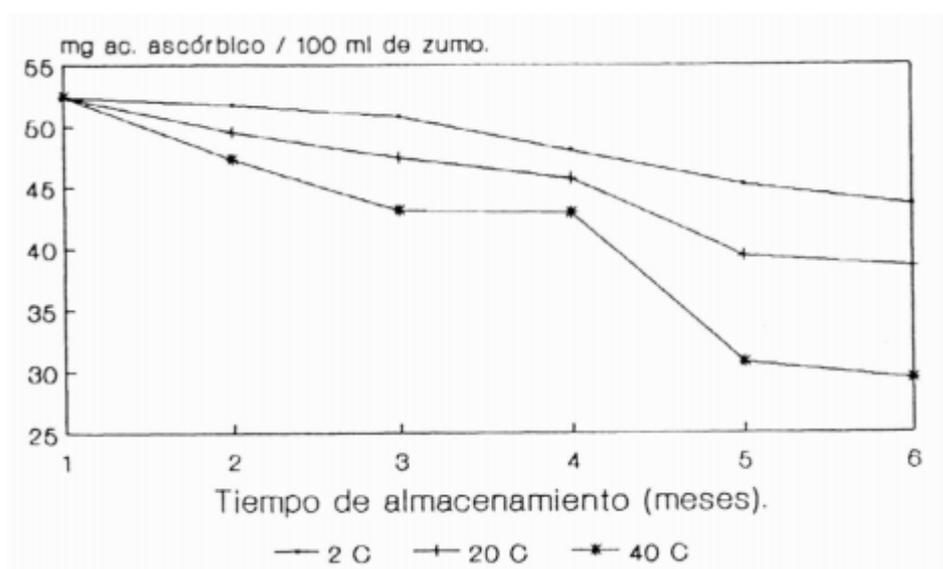


Figura 3. Variación del Ac. Ascórbico (Guerrero. L; Ventura. F; Bota. E Departament d'Indústries Agro-alimentaries Escola Superior d'Agricultura de Barcelona)

## 5. Control de proceso productivo.

Se van a realizar unos pequeños controles a los materiales utilizados durante el proceso para comprobar que mantienen las propiedades para su uso correcto y puedan cumplir su función. Si la materia se ha estropeado se apartará del resto de materia para impedir que esta materia estropeada perjudique al resto de materia.

### 5.1. Naranjas.

Se realizarán análisis a cada lote de materia recibido para comprobar que la fruta llega en perfectas condiciones, sin sufrir deformaciones que se puedan observar a simple vista o enfermedades.

Una vez se haya extraído el jugo a la naranja se comprobará los valores de este zumo de naranja. Los valores que se medirán serán los siguientes:

- °Brix.
- pH.

- Acidez.
- Cantidad de ácido ascórbico vertido.

## 6. Balance de materia.

En este apartado se van a calcular las proporciones que se van a introducir en el proceso y la cantidad de producto final que vamos a obtener al acabar el proceso productivo. El diseño del proceso es el siguiente:



Figura 4. Diagrama de flujo para la ejecución para el producto final.(Elaboración propia)

Se recibe la pieza de fruta de naranja entera, se realiza un tratamiento de limpieza en el cual se eliminan todas las partículas sólidas adheridas en la parte exterior de la naranja. Estas partículas sólidas no van a tener en cuenta ya que es una proporción muy pequeña.

La naranja entra en el exprimidor donde se van a producir dos corrientes:

- El zumo de naranja sin pasteurizar continuara en el proceso.
- La cascara de piel, semillas y la pulpa gruesa se sacarán del proceso debido a que lo único que hace es alterar indebidamente el producto. Se consideran subproductos.

El zumo de naranja sin pasteurizar continuara por el proceso en el cual se le realizara una desaireación para que se le pueda realizar un tratamiento térmico adecuado. Tras el tratamiento térmico obtenemos el zumo de naranja pasteurizado listo para realizar el tratamiento de refrigeración para bajar su temperatura para poder ser almacenado en condiciones adecuadas.

Se refrigera el zumo de naranja en tanques de refrigeración a 4°C antes de realizar un envasado antisépticos. Se utiliza una línea de pulmón en la cual se va a tener un tanque listo para envasar asépticamente mientras el otro se va llenando.

Una vez se ha envasado el zumo asépticamente se almacenará en una cámara de refrigeración a 2°C hasta que sea distribuida para su venta.

Se ha tomado como base de cálculo que para realizar un litro de naranja se necesitan aproximadamente 13 naranjas( una media entre 12 y 15), se va a tener en cuenta que

el peso medio de una naranja normal ronda entre unos 150 g y unos 200 g. Se va a tomar el valor medio de 175 g por cada naranja, Por lo tanto:

$$m_1 = 13 \text{ naranjas} * 175g = 2\,275g \text{ de naranja}$$

Por lo tanto, se van a introducir 2.275 g de naranjas, de los cuales un 53% está compuesta por la cascara y sólidos, el 47% restante está compuesto por el zumo de la naranja. Por lo tanto:

$$m_2(\text{residuos}) = m_1 * x_{s1}$$

$$m_2(\text{residuos}) = 2\,275g * 0,53$$

$$m_2(\text{residuos}) = 1\,205,75g \text{ de cascara y restos}$$

$$m_3(\text{jugo de naranja}) = m_1 * x_{l1}$$

$$m_3(\text{jugo de naranja}) = 2\,275g * 0,47$$

$$m_3(\text{jugo de naranja}) = 1\,069,25g \text{ de zumo de naranja}$$

$$m_1(\text{Naranja}) = m_2(\text{residuos}) + m_3(\text{zumo de naranja})$$

$$2\,275g = 1\,205,75g + 1\,069,25g$$

Por lo tanto, si se introduce 2.275 g de naranja natural vamos a obtener 1.069,25 g de zumo de naranja, también vamos a obtener 1.205,75 g de subproducto con las cascara y solidos de la naranja restantes. Visto de otra forma por cada 100 g que introduzcamos en el proceso vamos a obtener 53 g de subproducto y 47g de producto de zumo de naranja listo para continuar el proceso.

Los °Brix que va a tener el zumo final van a ser los mismos que los de la naranja inicial, esto se debe a que únicamente se van a utilizar los azucares presentes en la naranja. Se ha estimado que el valor de °Brix va a estar entre 10 y 13 °Brix.

## 6.1. Cálculo de producción.

Se desea producir una cantidad de 1.750.000 litros de zumo de naranja con pulpa al año, en el formato de zumos de naranja con pulpa en botellas de 1 Litro. La producción se va a dividir en 251 días laborales en los cuales la industria va a estar en funcionamiento.

Tabla 3. Producción de Zumo de naranja.(Elaboración Propia)

	<b>Cantidad diaria</b>	<b>Cantidad semanal</b>	<b>Cantidad anual</b>
<b>Zumo de naranja con pulpa formato 1 L</b>	6.972 unidades	34.860 unidades	1.749.972 Unidades

Para poder cumplir los objetivos de producción preestablecidos se va a necesitar realizar un cálculo de la cantidad y dimensiones de materia primas que se necesitan para poder realizar esta producción.

## 6.2. Cálculo de materia primas.

Debido a la efectividad de las naranjas calculadas en el apartado anterior se ha comprobado que por cada naranja un 53% se corresponde con la cascara de piel y la pulpa gruesa. Se tiene en cuenta este cálculo para la realización del cálculo de materias primas .

Se sabe que se van a producir 6.972 L de zumo de naranja al día. Para hacer un litro de zumo hemos calculado que aproximadamente necesitamos introducir 2,275 kg de naranjas. Por lo tanto, para poder producir la cantidad que deseamos producir al día vamos a necesitar:

$$kg \text{ naranja que necesitamos} = \frac{6972 L * 2,275 kg}{1} = 15.861,3 kg \text{ de naranjas al día}$$

El proveedor tendrá que facilitar casi 16 toneladas de naranjas diariamente para que se pueda cumplir a la producción diaria establecida.

La cantidad de naranjas que se van a recibir van a ser transportadas por camiones los cuales tienen una capacidad de traer hasta 30 480 kg. Por lo que no va a ser un problema el transporte de la materia prima hasta la nave.

Tabla 4. Calculo de materias primas.(Elaboración propia).

<b>Materia Prima</b>	<b>Cantidades diaria</b>	<b>Cantidad semanal</b>	<b>Cantidad anual</b>	<b>Forma de recepción</b>
<b>Kg de Naranjas</b>	15.861,3 kg	79.306,5 kg	3.981.186,3 kg	Camiones

Se almacenará las frutas de naranja en los silos situados en el almacén de materia prima. Estos silos tienen unas dimensiones de 5,30 metros de alto y 4,5 metros de diámetro.

### **6.3. Cálculo de materias auxiliares.**

En este apartado el objetivo es calcular la cantidad mínima de materia prima que se necesita para poder cumplir el objetivo de producción. Las materias auxiliares son las siguientes:

#### **6.3.1. Preformas PET.**

Para poder envasar los 6.972 L de zumo de naranja al día se va a necesitar el mismo número de preformas PET para poder realizar el proceso para convertirlas en botellas PET de un litro de capacidad. Estas preformas van a ser recibidos en cajas las cuales van a contener 1.000 preformas por caja. Cada palet va a estar compuesto por 12 cajas llenas de preformas. Los palets con preformas van a ser almacenados en el almacén de materia prima de manera que asegure que va a haber suficiente materia prima para realizar los envases de la semana. Los palets de preformas serán recibidos semanalmente para completar la producción semanal.

#### **6.3.2. Palets.**

Cada palets va a estar compuesto por 4 pisos de altura en los cuales habrá 12 packs de botellas por cada piso con la distribución que ha elegido logística. El cálculo para ver la cantidad de palets que vamos a necesitar día a día es el siguiente:

$$\text{Numero de palets} = \frac{1162}{12 \text{ packs por piso} * 4 \text{ pisos}} = 24,01 \text{ palets.}$$

Con la distribución elegida va a haber 48 packs por palet, por lo que si la producción diaria de la fábrica es de 1.162 packs de botellas de zumo de naranja se van a necesitar 25 palets diariamente para asegurar la producción. No obstante, habrá reservas de palets en la fábrica debido a que alguno puede romperse o la producción diaria se superase.

Los palets se apilarán en una zona en la que no se interrumpa el proceso productivo y no bloquee el paso de los trabajadores por dentro de la industria. Los palets van a tener unas dimensiones de 1200 x 800 x 145 mm. Van a estar compuestos por unas tablas de 22 mm de grosor y 78 mm de tacos.

#### **6.3.3. Polietileno.**

Se va a recibir el polietileno termo-encogible en bobinas, las cuales se van a guardar en el almacén de materias primas hasta su uso. Esa bobina se colocará en el túnel en el que se aplicara calor para encoger el polietileno y de esta formar cerrar las botellas y formar un pack de 6 botellas, las dimensiones de estos packs van a ser de 240x165x340 mm. El cálculo para ver los packs que se van a producir al día y así la cantidad de polietileno que se va a necesitar para realizar el cierre del pack es el siguiente.

$$\text{número de packs} = \frac{6.972 \text{ Botellas de 1L}}{6 \text{ Botellas que van por pack}} = 1.162 \text{ packs al día}$$

Por lo que se necesita 1.162 packs de 6 botellas para cumplir la producción de un día. No obstante, para asegurarse que hay existencias suficientes por si la producción fuera mayor ese día vamos a tener más materia prima guardada en el almacén. Se ha calculado que se usan unos 0,43m de polietileno para asegurar que todo el pack queda cubierto. Teniendo en cuenta que el tamaño de la bobina de polietileno es de 700 m de largo el cálculo para saber la cantidad de bobinas que se necesitan al día es el siguiente.

$$\text{número de packs} = \frac{700 \text{ m por bobina}}{0,4 \text{ m de bobina por pack}} = 1.750 \text{ packs.}$$

Con una bobina se realizar 1.750 packs de 6 botellas cada uno, por lo tanto, con una bobina es suficiente para asegurar la producción diaria. No obstante, se dispondrá de más bobinas en el almacén de materia prima por si ese día aumentara la producción o hubiera alguna bobina defectuosa.

Los rollos de polietileno termoencogible serán recibidos en forma de rollos con una dimensión de 700 mm de largo y 30mm de ancho. Se situarán en el almacén de materia prima.

### 6.3.4. Resumen materia auxiliar total.

Tabla 5. Calculo de materias auxiliares.(Elaboración propia)

Materia Auxiliares	Cantidades diaria	Cantidad semanal	Cantidad anual	Forma de recepción
Número de preformas	6.972	34.860	1.749.972	Palets con 12 cajas de 1000 preformas cada una
Número de Palets	30	30	30	Apilados se renovarán anualmente
Rollos de Polietileno termoencogible	1	5	251	Rollo

## 6.4. Dimensionamiento de maquinaria y equipos

En este apartado se van a describir las distintas zonas dentro de la industria mostrando la maquinaria y características necesarias en cada uno.

### **6.4.1. Zona de Recepción y selección de materia prima.**

En la zona de recepción y selección de materia prima se necesita:

- Un par de estanterías para poder almacenar los rollos de polietileno y los palets de las reformas.
- 3 silos para poder almacenar la fruta de naranja según es recibida.
- Un ordenador para poder llevar la cantidad de materias primas y materias auxiliares que entran en la industria.

### **6.4.2. Zona de Producción.**

En la sala de producción se necesita:

- Máquina de limpieza para eliminar las partículas solidas adheridas al exterior de la fruta.
- Máquina de extracción para poder separar el zumo de naranja de la cascara de la piel.
- Un tamiz para poder eliminar el porcentaje de pulpa gruesa del zumo de naranja.
- Un desaireador para eliminar el aire del zumo de naranja antes de realizar el tratamiento térmico.
- Un intercambiador de calor multitubular capaz de calentar el producto de 15°C hasta los 90 °C definidos para realizar una correcta pasteurización.
- Dos tanques de refrigeración capaces de enfriar el zumo de naranja a la salida de recibir el tratamiento térmico. Los tanques han de ser capaces de enfriar el producto hasta 4°C. Estos tanque funcionaran con un equipo de frio con agua-glicolada.
- Bombas las cuales faciliten el paso del zumo de naranja por las tuberías para seguir todo los pasos del proceso productivo.

Dentro de la zona de producción se puede distinguir la zona de envasado la cual cuenta con la siguiente maquinaria:

- Llenadora para poder embotellar el zumo de naranja en las botellas de PET de una forma adecuada.
- Termoformadora para poder convertir las preformas en botellas PET adecuadas para realizar el envase

- Etiquetadora de botellas PET

### 6.4.3. Sala de máquinas.

Se distingue una sala aparte para la maquinaria auxiliar en la que se encuentra:

- Sistema de generación de vapor.
- Caldera para calefacción y ACS.

### 6.4.4. Zona de Almacén producto final.

En la zona de almacén del producto final se encuentran los siguientes equipos:

- Equipo de frío para poder almacenar el producto final a 2°C.
- Una serie de estanterías para poder colocar los palets con el producto final.

## 7. Maquinaria y equipos.

En este apartado del anejo se van a describir toda la maquinaria y equipos necesarios en las distintas zonas de la industria. Esta maquinaria será necesaria para realizar el proceso productivo correctamente. Se van a omitir el mobiliario de cada zona debido a que no se necesita especificaciones en ese apartado.

Se identifican la siguiente maquinaria en las distintas zonas:

### 7.1. Zona de recepción.

#### 7.1.1. Silo materia prima.

- **Características:**

- ❖ Presión máxima: 3 Bares.
- ❖ Volumen: 10 m<sup>3</sup>.
- ❖ Peso: 848 kg.
- ❖ Diametro:2 100 mm.
- ❖ Altura:5 300 mm
- ❖ Certificación: PED 2014 / 68 / EU.
- ❖ Material: Acero inoxidable 304.



Figura 5: Ejemplo de silo.

### 7.1.2. Estantería Palets.

- **Características:**

- ❖ Peso de palet: 700 kg.
- ❖ Peso por altura: 2100 kg
- ❖ Dimensiones: 4000x2700x1100 mm

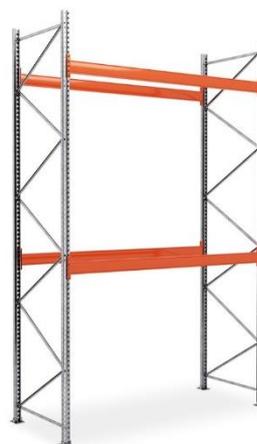


Figura 6: Ejemplo de estantería

## 7.2. Zona de procesado

### 7.2.1. Máquina limpieza.

- **Características:**

- ❖ Voltaje: 220-380 V.
- ❖ Energía: 3.7 kW.
- ❖ Peso: 500kg.
- ❖ Dimensión (mm): 6000x1500x1580.
- ❖ Certificación: ISO 9001.
- ❖ Material: Acero inoxidable 304.



Figura 7: Ejemplo de Limpieza fruta.

### 7.2.2. Exprimidor de zumo.

- **Características:**

- ❖ Voltaje 220-380 V.
- ❖ Energía: 5.5 kW.
- ❖ Peso: 500 kg.
- ❖ Dimensión(mm): 1720x1690x1890.
- ❖ Certificado CE ISO.
- ❖ Material: Acero inoxidable.
- ❖ Producción: 300~320 frutas/min.



Figura 8: ejemplo de Extractor de zumo.

### 7.2.3. Tamiz del filtro.

- **Características:**

- ❖ Voltaje: 380 V.
- ❖ Energía: 0.18 kW.
- ❖ Peso: 50 kg.
- ❖ Dimensión (mm): 460x550x665.
- ❖ Material: Cratón acero o acero inoxidable.
- ❖ Malla: 4-500 mm.



Figura 9: ejemplo de tamiz de filtro.

## 7.2.4. Pasteurizador.

### • Características:

- ❖ Voltaje: personalizable.
  - ❖ Energía: 4-12kW.
  - ❖ Peso 1600kg.
  - ❖ Dimensión (mm): 3600x2000x2400.
  - ❖ Certificación ISO 9001.
  - ❖ Capacidad 500-10000 L/h.
  - ❖ Temperatura esterilización: 120°C.
  - ❖ Aire comprimido :13 t/h, 25t/h, 42 t/h, 65t/h.
- pasteurizador



Figura 10: ejemplo de

## 7.2.5. Tanque de refrigeración.

### • Características:

- ❖ Energía: 10 kW.
- ❖ Certificación: CE ISO.
- ❖ Capacidad: 500-20 000 L.
- ❖ Material: Acero inoxidable.
- ❖ Líquido refrigerante: R22/404<sup>a</sup>.
- ❖ Salida de refrigeración:9-100 kW.
- ❖ Propiedad aislante 1°C /4 h.
- ❖ Velocidad agitador 36 r/min.



Figura 11: ejemplo de macro tanque.

## 7.2.6. Desaireador.

### • Características.

- ❖ Peso: 60 kg
- ❖ Potencia : 8 kW
- ❖ 220v,50-60 Hz.
- ❖ 600 rpm
- ❖ Intensidad: 3.6 A.
- ❖ Dimensiones(mm):800x700x850 mm



Figura 12: ejemplo de Desaireador.

### 7.2.7. Bomba.

- **Características:**

- ❖ Voltaje: 220 V.
- ❖ Energía: 150 kW.
- ❖ Peso: 12 kg.
- ❖ Dimensiones: 290x124x224 mm.
- ❖ Presión extrema: 2 Pa.
- ❖ Tasa de bombeo 3,6 m3/h.



Figura 13: Ejemplo de Bomba

### 7.2.8. Compresor.

- **Características:**

- ❖ Voltaje: 12 V (en cc).
- ❖ Energía: 1.5kW.
- ❖ Certificación: ISO.
- ❖ Peso: 26 kg.
- ❖ Presión máxima: 150 PSI.
- ❖ Dimensiones: 60x165x120 mm.
- ❖ Capacidad del tanque: 6 L /1,6 galones.

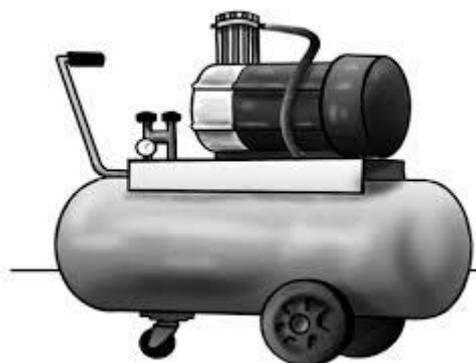


Figura 14: Ejemplo de Compresor

### 7.2.9. Cinta transportadora.

- **Características:**

- ❖ Voltaje: 220~380 V.
- ❖ Energía: 1.5kW.
- ❖ Certificación: ISO.
- ❖ Rango de temperatura: -20°C~100°C.
- ❖ Dimensiones: Dependiendo la zona.



Figura 15: Ejemplo de cinta transportadora.

## 7.3. Zona de envasado.

### 7.3.1. Llenadora.

- **Características:**

- ❖ Tipo conducido: Eléctrico.
- ❖ Voltaje: 3 Fase, 380 V.
- ❖ Energía: 4.4~13 kW.

- ❖ Dimensiones(mm): 1800x1200x2000.
- ❖ Peso:1800 kg.
- ❖ Certificación: CE SGS ISO.
- ❖ Material Sus 304.
- ❖ Tamaño botella 0.5~2L.
- ❖ Botella: Botella de cristal o botella PET.



Figura 16: Ejemplo de llenadora.

### 7.3.2. Etiquetadora.

La etiquetadora se encontrará introducida en la cinta transportadora, por lo que no hará falta calcular el espacio ocupado en la zona de procesado.

- **Características:**
  - ❖ Peso: 25 kg.
  - ❖ Potencia: 3 kW.
  - ❖ Dimensiones: 500x450x500 mm.
  - ❖ Peso: 25 kg.



Figura 17: Imagen etiquetadora.

### 7.3.3. Termoformadora.

- **Características:**
  - ❖ Peso: 750 kg.
  - ❖ Presión de soplado: 1-3 mPa.
  - ❖ Potencia del calentador: 14 kW.
  - ❖ Anchura de la bifurcación: 150 mm.
  - ❖ Dimensiones(mm): 1450 x 800 x 1800.
  - ❖ Certificado: ISO.



Figura 18: Ejemplo de máquina

*de inyección botellas PET.*

## **7.4. Zona de laboratorio.**

### **7.4.1. Báscula.**

La utilidad de este aparato es poder coger la cantidad de materia necesaria para realizar los análisis obligatorios al producto. Debe poder dar una precisión de hasta tres decimales y se la realizara un calibrado periódicamente para comprobar que realiza pesajes correctos.



*Figura 19 : Una báscula.*

### **7.4.2. Refractómetro.**

Se necesita un instrumento óptico para determinar de manera rápida y precisa los grados Brix del zumo de naranja, de esta forma se podrá realizar un análisis rápido del contenido de azúcar de las naranjas a su entrada en la industria y el contenido en grados brix del producto elaborado. Mide el índice de refracción de líquidos y sólidos.



*Figura 20: refractómetro.*

### 7.4.3. Medidor pH.

El pH-metro es un sensor que utiliza un método electroquímico para medir el pH de una disolución. Para ello mide a través de una fina membrana de vidrio que separa dos soluciones con diferente concentración de protones. La vara que guarda el electrodo es de vidrio común no conductor. Existe un bulbo sensible es consiste en el extremo sensible del electrodo formado por un vidrio polarizable. Se llena el bulbo con una solución de ácido clorhídrico 0.1 M saturado con cloruro de plata, de forma que la diferencia potencial de mantiene constante en  $pH= 7$  y su variación depende del pH del medio externo.

La varilla que posee el electrodo para medir posee en su interior un alambre que se sumerge en el interior de la disolución el cual permite conducir este potencial hasta un amplificador.



Figura 21: Medidor pH.

### 7.4.4. Densímetro.

Instrumento de medición que sirve para medir la densidad relativa de los líquidos sin necesidad de calcular antes su masa y volumen. Consiste en un cilindro hueco hecho de cristal con un bulbo pesado en uno de los extremos para que flote de forma vertical.



Figura 22: Densímetro.

### 7.4.5. Bureta y matraz Erlenmeyer.

La bureta es un recipiente tubular graduado de forma alargada, posee varios tamaños dependiendo el volumen máximo que puedan medir con él. El uso principal de este instrumento es dar un valor volumétrico de la cantidad de un líquido que hemos tenido que verter en una valoración para conseguir cálculos.

Por otro lado, el matraz Erlenmeyer es un recipiente de vidrio. Se utiliza principalmente en el armado de aparatos de destilación o para hacer reaccionar sustancias. Se utilizará para la realización de una valoración para comprobar la cantidad de ácido ascórbico presente en el producto final.

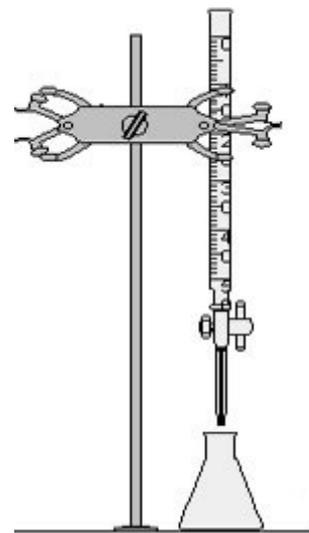


Figura 23: Bureta y matraz Erlenmeyer.

## 7.5. Maquinaria

### 7.5.1. Carretilla elevadora.

- **Características:**

- ❖ Energía: Batería.
- ❖ Capacidad de cargamento: 1500 kg.
- ❖ Altura de elevación: 3000 mm.
- ❖ Longitud de la bifurcación: 1220 mm.
- ❖ Anchura de la bifurcación: 150 mm.
- ❖ Dimensiones(mm): 4365x3510x1995.



Figura 24. Ejemplo de carretilla

### 7.5.2. Caldera de vapor.

- **Características.**

- ❖ Peso: 700 kg
- ❖ Potencia térmica :15-3000 kW
- ❖ Producciones de vapor: 20-4 600 kg/h.
- ❖ Potencia eléctrica: 3mW.
- ❖ Dimensiones(mm):1300x800x1500 mm



*Figura 25: ejemplo de caldera de vapor.*

## **8. Sistema de limpieza y desinfección.**

En este apartado del anejo de va a detallar el procedimiento de limpieza dentro del proceso productivo. Esta parte del proceso va a ser fundamental para asegurar la trazabilidad del producto . La limpieza de la zona de trabajo y la maquinaria va a ser determinante para seguir un correcto uso del proceso.

Una vez finalice el turno de trabajo cada operario se encargará de dejar toda la zona de trabajo de la que es responsable limpia y adecuadamente para el siguiente turno de trabajo. El operario deberá realizar una limpieza manual de la maquina de trabajo y dejar todas las herramientas del puesto colocadas en su sitio donde no interrumpen el paso. La extractora del zumo de naranja puede requerir una limpieza mayor debido a que se pueden quedar atrapadas partes de la naranja.

En algunos equipos no es suficiente con la limpieza manual y es necesaria la utilización de un sistema de limpieza CIP. Para ello se utilizará el equipo de limpieza CIP al final de la jornada. La zona principal donde se deberá realizar esta limpieza es en el intercambiador de calor.

Para realizar la limpieza CIP se deberán utilizar agentes químicos los cuales no estropeen los materiales de los que esta compuesta la maquinaria. El acero es principalmente el material del que esta compuesto todos los equipos de la industria por lo que se evitara utilizar agentes químicos con cloro. Los agentes químicos principalmente se van a utilizar en formato líquido, ya que de esta forma se va a distribuir más fácil por el medio en el que se realiza el proceso productivo.

Deberá quedar reflejado en una hoja situada en el puesto de trabajo como se deja y como se encuentra el puesto de trabajo. De esta forma se controlará que operarios realizan la limpieza correctamente.

## 9. Personal.

En este apartado del anejo se pretende describir el personal necesario dentro de la industria:

- Director de administración y gestión de empresas: Se encargará del apartado económico de la industria.
- Director de producción: Encargado de dirigir a todos los operarios y cumplir con los objetivos marcados de producción diaria.
- Recepción: Va a ser la encargada de recibir todos los datos sobre los proveedores, trabajadores y distribuidores.
- Persona limpieza: Se contratará a una persona para realizar una limpieza de la nave diariamente.
- Mecánico: Se contratará a un mecánico encargado de arreglar toda la maquinaria y realizar todos los cambios necesarios de piezas para asegurar un buen mantenimiento de la maquinaria.
- Operarios: Se encargarán de asegurar el correcto funcionamiento del proceso en cadena, se distribuirán a lo largo del proceso y rotarán puestos de trabajo.
- Departamento de calidad: Se encargará de comprobar que el producto está en las condiciones adecuadas para su comercialización.

# **Anejo 6. Ingeniería del diseño**

## Índice:

A. Distribución en planta.....	5
1. Introducción.....	5
2. Identificación de las áreas.....	5
3. Diagrama de recorrido.....	6
4. Tabla relacional de actividades.....	7
5. Dimensionado.....	7
5.1. Zona de procesado.....	9
5.1.1. Cálculo superficie estática.....	9
5.1.2. Cálculo superficie gravitacional.....	10
5.1.3. Cálculo superficie de evolución.....	11
5.2. Oficinas.....	11
5.2.1. Cálculo superficie estática.....	12
5.2.2. Cálculo superficie gravitacional.....	12
5.2.3. Cálculo superficie de evolución.....	13
5.3. Laboratorio.....	14
5.3.1. Cálculo superficie estática.....	14
5.3.2. Cálculo superficie gravitacional.....	14
5.3.3. Cálculo superficie de evolución.....	15
5.4. Sala de limpieza.....	15
5.4.1. Cálculo superficie estática.....	15
5.4.2. Calculo superficie gravitacional.....	16
5.4.3. Cálculo superficie de evolución.....	16
5.5. Sala de descanso.....	16
5.5.1. Cálculo superficie estática.....	16
5.5.2. Calculo superficie gravitacional.....	17
5.5.3. Cálculo superficie de evolución.....	18
5.6. Vestuario de hombres.....	19
5.6.1. Calculo superficie estática.....	19
5.6.2. Calculo superficie gravitacional.....	20
5.6.3. Cálculo superficie de evolución.....	20
5.7. Vestuario de mujeres.....	21
5.7.1. Cálculo superficie estática.....	21
5.7.2. Cálculo superficie gravitacional.....	22

5.7.3.	Cálculo superficie de evolución. ....	22
5.8.	Oficina de recepción. ....	23
5.8.1.	Cálculo superficie estática. ....	23
5.8.2.	Cálculo superficie gravitacional. ....	23
5.8.3.	Cálculo superficie de evolución. ....	23
5.9.	Almacén materia prima. ....	24
5.9.1.	Calculo superficie estática. ....	24
5.9.2.	Cálculo superficie gravitacional. ....	25
5.9.3.	Cálculo superficie de evolución. ....	25
5.10.	Almacén de producto final. ....	26
5.10.1.	Cálculo superficie estática. ....	26
5.10.2.	Cálculo superficie gravitacional. ....	27
5.10.3.	Cálculo superficie de evolución. ....	27
5.11.	Recepción. ....	27
5.11.1.	Cálculo superficie estática. ....	27
5.11.2.	Cálculo superficie gravitacional. ....	28
5.11.3.	Cálculo superficie de evolución. ....	28
5.12.	Baños discapacitados. ....	29
5.12.1.	Cálculo superficie estática. ....	29
5.12.2.	Cálculo superficie gravitacional. ....	29
5.12.3.	Cálculo superficie de evolución. ....	29
5.13.	Sala Caldera Oficinas. ....	30
5.14.	Cálculo superficie estática. ....	30
5.14.1.	Cálculo superficie gravitacional. ....	30
5.14.2.	Cálculo superficie de evolución. ....	31
5.15.	Sala maquinaria. ....	31
5.15.1.	Cálculo superficie estática. ....	31
5.15.2.	Cálculo superficie gravitacional. ....	31
5.15.3.	Cálculo superficie de evolución. ....	31
5.16.	Cálculo final dimensionamiento de la nave. ....	32
B.	Descripción de materiales y elementos constructivos. ....	33
1.	Sistema envolvente. ....	33
1.1.	Suelos en contacto con el terreno. ....	33
1.1.1.	Soleras. ....	33
1.2.	Fachadas. ....	37
1.2.1.	Parte ciega de las fachadas. ....	37

1.2.2. Huecos en fachada.....	38
2. Sistema de compartimentación.....	42
2.1. Compartimentación interior vertical.....	42
2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical.....	42
3. Materiales.....	44

## **A. Distribución en planta.**

### **1. Introducción.**

El objetivo de este anejo es determinar el diseño en planta de la industria que se pretende realizar en este proyecto. Para realizar este diseño se va a realizar una identificación de las áreas con las actividades que se van a realizar en cada una de ellas. Se ha de realizar un diseño en planta para garantizar la seguridad y calidad del producto.

### **2. Identificación de las áreas.**

Se han determinado las siguientes áreas dentro de la nave para distribuir las distintas actividades que se van a realizar en el proceso. Las áreas reconocidas son las siguientes:

1. Almacén de materia prima. Donde se almacenará la naranja en silos, preformas PET y los rollos de polietileno.
2. Oficina de recepción. Se realizará el control de todos los materias primas y auxiliares que entrar dentro de la industria.
3. Zona de producción. En esta zona se realizará la producción de zumo de naranja natural.
4. Zona de envasado. En esta zona se realizará el llenado de la botella con zumo de naranja natural y la realización de los packs.
5. Almacén de producto final. En esta zona se almacenará el producto refrigerado a la temperatura de 2°C.
6. Sala de Máquinas. En esta zona encontraremos la caldera que genera el vapor el sistema de agua ACS.
7. Recepción.
8. Oficinas.
9. Sala caldera oficina.
10. Sala de limpieza.
11. Sala de descanso.
12. Vestuario de hombres.
13. Vestuario de mujeres.
14. Baño de discapacitados.
15. Laboratorio

## 16. Pasillo

### 3. Diagrama de recorrido.

En este apartado se enseña el diagrama de recorrido que se va a realizar en la industria para la producción de zumo de naranja natural.

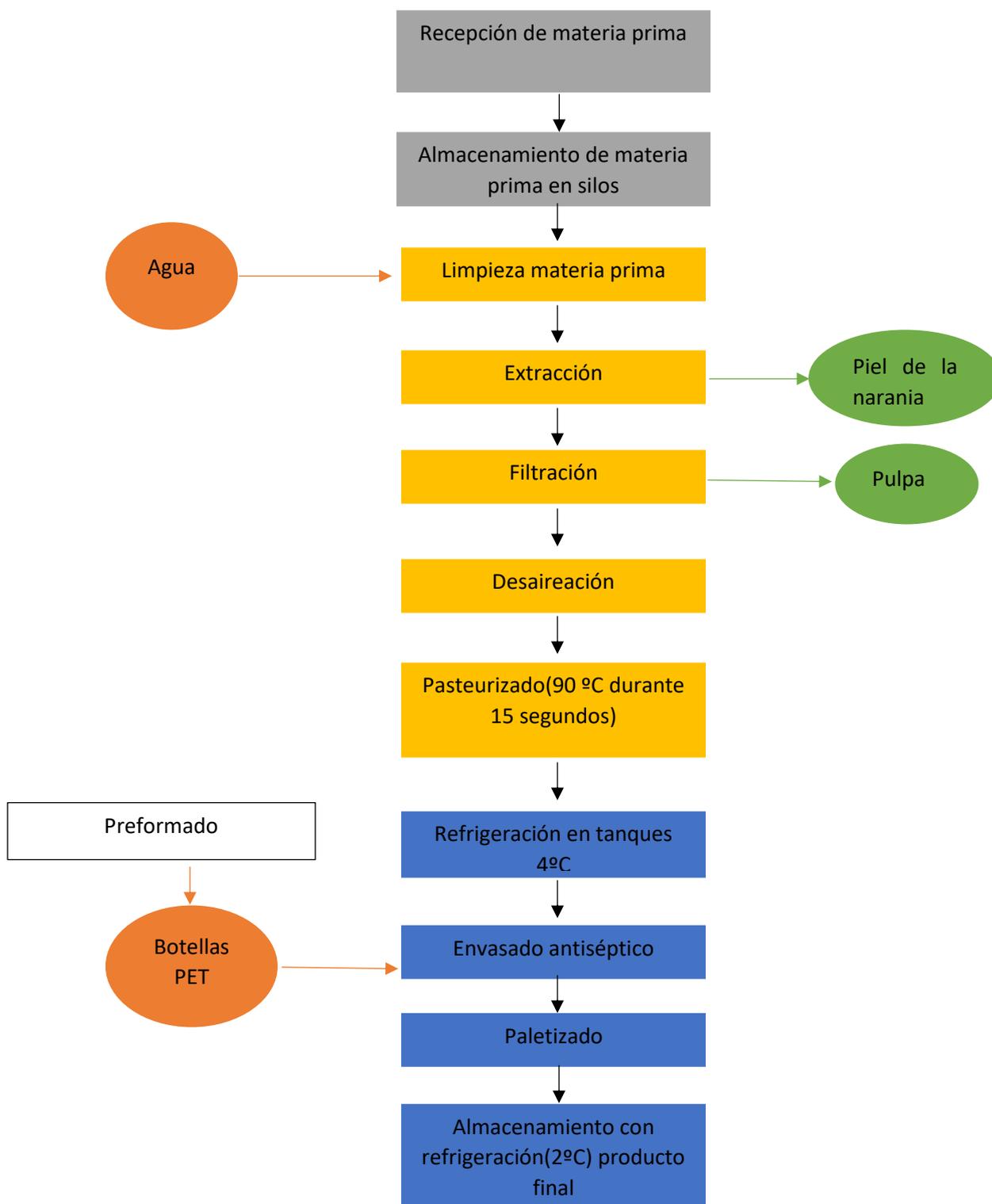


Figura 1. Diagrama de recorrido

#### 4. Tabla relacional de actividades.

Otro factor que hay que tener en cuenta es la localización de cada sala dentro de la industria, para determinarlo se necesita realizar una tabla relacional de actividades (T.A.R.). Consiste en un cuadro en el que se analiza cada habitación de la fábrica con las otras, de esta forma se facilita la selección de que habitaciones tiene que estar más próximas a otras. Si esta tabla se realiza de forma adecuada se va a asegurar una alta eficiencia y la integridad del producto que se desea comercializar.

Tabla 1. Escala de valoración de T.R.A.

ESCALA DE VALORACIÓN DE LA TABLA RELACIONAL DE ACTIVIDADES (T.R.A.)		
CÓDIGO	INDICA RELACIÓN	COLOR ASOCIADO
A	Absolutamente necesaria	Rojo
E	Especialmente importante	Amarillo
I	Importante	Verde
O	Ordinaria	Azul
U	Sin importancia (Unimportant)	Blanco
X	Rechazable (no deseable)	Marrón

1	Almacén Materia Prima	A
2	Proceso productivo	A, U
3	Tanque enfriamiento	A, E, U, O
4	Envasado y paletizado	A, E, I, O, U
5	Almacén Producto final	E, U, O
6	Muelle	O, U, I, X
7	Oficinas	U, E, X
8	Vestuario	U, X
9	Laboratorio	U, X
10	Cuarto Limpieza	X

Figura 2. Tabla relacional de actividades.(Elaboración propia)

#### 5. Dimensionado.

El objetivo de esta parte del anejo es analizar y dimensionar la estructura obteniendo una propuesta que optimice la relación de efectivos y necesidades. Dimensionar la estructura teniendo en cuenta los puestos de trabajo y sus necesidades.

Para determinar el dimensionado de la nave se necesita tener en cuenta tres dimensiones que se han de valorar en cualquier proyecto que se desee elaborar. Las dimensiones que valorar son las siguientes:

- Dimensión técnica: Es necesario aplicar los conocimientos para llevar a buen término el proyecto, cumpliendo con una manera de trabajar y unos requisitos que cada profesión impone.
- Dimensión humana: En un proyecto se puede presentar un entramado de relaciones interpersonales, donde se pueden encontrar un gran número de interés común o contrarios.
- Variable gestión: Este es el catalizador que permite que el resto de los elementos se comporten adecuadamente, de este depende el éxito o no del proyecto.

Esta última dimensión hace referencia a la serie de acciones que deben realizarse para cumplir con una necesidad definida dentro de unos plazos establecidos antes de empezar el proyecto. En estos se tiene en cuenta una serie de acciones que tienen un inicio y un fin que utiliza recursos humanos o materiales para su ejecución, Además de tener un costo de ejecución. Deberá cumplir la normativa y realizar una hoja de balance independiente de la compañía y unos recursos presupuestados.

Se trata de una distribución por componente principal fijo, esta distribución se utiliza en los casos en los que el material que se debe elaborar no se va a desplazar en la fábrica. La maquinaria va a permanecer en un único lugar y se le va a acercar la mano de obra y demás equipos que vaya a necesitar para realizar su función.

El primer paso para ejecutar la distribución es realizar un cálculo de superficies teniendo en cuenta la suma total de tres superficies parciales que contempla la superficie estática, superficie de gravitación y la superficie de evolución.

- Superficie estática(Ss): Es la superficie correspondiente del inmobiliario y maquinaria.
- Superficie de gravitación (Sg): Superficie utilizada alrededor de los puestos de trabajo por el obrero y por el material necesario para la realización de la operación. Esta superficie se obtiene para cada elemento multiplicando la superficie estática por el número de lados a partir de los cuales el inmueble debe ser utilizado.

$$Sg = Ss \times N$$

- Sg=Superficie Gravitación.
- Ss= Superficie estática.
- N= Numero de lados por el que se utiliza la maquinaria.

Superficie de evolución(Se): Es la superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal

---

$$Se = (Ss + Sg) * (K)$$

- Se= Superficie de evolución.
- Sg=Superficie Gravitación.
- Ss= Superficie estática.
- K= Coeficiente constante.

Tabla 2. Valores coeficiente K

Razón de la empresa	Coeficiente K
Gran industria alimenticia	0,05 - 0,15
Trabajo en cadena, transporte mecánico	0,10 - 0,25
Textil - Hilado	0,05 - 0,25
Textil - Tejido	0,05 - 0,25
Relojería, Joyería	0,75 - 1,00
Industria mecánica pequeña	1,50 - 2,00
Industria mecánica	2,00 - 3,00

## 5.1. Zona de procesado.

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en la zona de procesado dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de toda la maquinaria que se va a encontrar en esta localización de la nave.

### 5.1.1. Cálculo superficie estática.

Tabla 3: Cálculo de superficie estática de la zona de producción. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	DIMENSIONES(mm)	SUPERFICIE(m <sup>2</sup> )
MAQUINA DE LIMPIEZA	6000x1500	9
EXPRIMIDOR (CON FILTRO)	2180x2240	4,88
PASTEURIZADOR	3600x2000	7,2
MACROTANQUE	1550 $\emptyset$	7,55

MACROTANQUE	1550 $\emptyset$	7,55
ENVASADORA	1800x1200	2,16
EXTRACTOR	1650 $\emptyset$	8,55
MAQUINA SOPLADO INYECCIÓN BOTELLAS PET	1450x800	1,16
BOMBA	170x160	0,03
COMPRESOR	940x480	0,45
CALDERA DE VAPOR	1300X800	1.04

### 5.1.2. Cálculo superficie gravitacional.

$$S_g = S_s \times N$$

Tabla 4: Cálculo de superficie gravitacional de la zona de producción. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	VALOR N	Sg(m <sup>2</sup> )
MAQUINA DE LIMPIEZA	2	18
EXPRIMIDOR (CON FILTRO)	2	9,76
EXTRACTOR	1	14,4
MACROTANQUE	1	15,1
MACROTANQUE	1	15,1
ENVASADORA	2	4,32
PALETIZADORA	4	17,1
MAQUINA SOPLADO INYECCIÓN BOTELLAS PET	2	2,32
BOMBA	1	0,03
COMPRESOR	1	0,45

CALDERA DE VAPOR	1	1.04
------------------	---	------

### 5.1.3. Cálculo superficie de evolución.

$$Se = (Ss + Sg) * (K)$$

Tabla 5: Cálculo de superficie de evolución de la zona de producción. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	COEFICIENTE K	Se(m <sup>2</sup> )
MAQUINA DE LIMPIEZA	2,75	74,25
EXPRIMIDOR (CON FILTRO)	2	29,28
EXTRACTOR	2,3	49,68
MACROTANQUE	1,75	39,64
MACROTANQUE	1,75	39,64
ENVASADORA	2	12,96
ENVASADORA	2	51,3
PALETIZADORA	1,8	6,264
BOMBA	1,75	0,0952
MAQUINA SOPLADO INYECCIÓN BOTELLAS PET	1,75	1,5792
CALDERA DE VAPOR	2	4.16
		<b>Σ=300.21 m<sup>2</sup></b>

### 5.2. Oficinas.

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en las oficinas dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de todo el inmobiliario que se va a encontrar en esta localización de la nave.

### 5.2.1. Cálculo superficie estática.

Tabla 6: Cálculo de superficie estática de las oficinas. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	DIMENSIONES(MM)	SUPERFICIE(M <sup>2</sup> )
<i>ESTANTERÍA</i>	1805 X 905	1,63
<i>ESTANTERÍA</i>	1805 X 905	1,63
<i>ESTANTERÍA</i>	1805 X 905	1,63
<i>ESTANTERÍA</i>	1805 X 905	1,63
<i>MESA</i>	1400 X 900	1,26
<i>MESA</i>	1400 X 900	1,26
<i>MESA</i>	1400 X 900	1,26
<i>MESA</i>	1400 X 900	1,26
<i>SILLA</i>	620 X 590	0,37
<i>SILLA</i>	620 X 590	0,37
<i>SILLA</i>	620 X 590	0,37
<i>SILLA</i>	620 X 590	0,37

### 5.2.2. Cálculo superficie gravitacional.

$$S_g = S_s \times N$$

Tabla 7: Cálculo de superficie gravitacional de las oficinas. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	VALOR N	SG(M <sup>2</sup> )
<i>ESTANTERÍA</i>	1	1,63
<i>MESA</i>	2	2,52

<b>MESA</b>	2	2,52
<b>MESA</b>	2	2,52
<b>MESA</b>	2	2,52
<b>SILLA</b>	4	1,48

### 5.2.3. Cálculo superficie de evolución.

$$Se = (Ss + Sg) * (K)$$

Tabla 8: Cálculo de superficie de evolución de las oficinas. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>COEFICIENTE K</b>	<b>SE(M<sup>2</sup>)</b>
<b>ESTANTERÍA</b>	1,75	5,71
<b>MESA</b>	1,75	6,62
<b>SILLA</b>	1,50	2,78
		<b>Σ=60,38 m<sup>2</sup></b>

### 5.3. Laboratorio.

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en el laboratorio dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de todo el inmobiliario que se va a encontrar en esta localización de la nave.

#### 5.3.1. Cálculo superficie estática.

Tabla 9: Cálculo de superficie estática del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	DIMENSIONES(MM)	SUPERFICIE(M <sup>2</sup> )
<i>ARMARIO</i>	1880 X 1135	2,13
<i>ARMARIO</i>	1881 X 1135	2,13
<i>MESA</i>	1200 X 600	0,72
<i>MESA</i>	1200 X 600	0,72
<i>TABURETE</i>	650 X 650	0,42
<i>TABURETE</i>	650 X 650	0,42
<i>TABURETE</i>	650 X 650	0,42

#### 5.3.2. Cálculo superficie gravitacional.

$$S_g = S_s \times N$$

Tabla 10: Cálculo de superficie gravitacional del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	VALOR N	SG(M <sup>2</sup> )
<i>ARMARIO</i>	1	2,13
<i>ARMARIO</i>	1	2,13
<i>MESA</i>	1	0,72
<i>MESA</i>	1	0,72
<i>TABURETE</i>	3	1,26
<i>TABURETE</i>	3	1,26
<i>TABURETE</i>	3	1,26

### 5.3.3. Cálculo superficie de evolución.

$$Se = (Ss + Sg) * (K)$$

Tabla 11: Cálculo de superficie de evolución del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	COEFICIENTE K	SE(M <sup>2</sup> )
<b>ARMARIO</b>	1,75	7,455
<b>ARMARIO</b>	1,75	7,455
<b>MESA</b>	1,75	2,52
<b>MESA</b>	1,75	2,52
<b>TABURETE</b>	1,50	2,52
<b>TABURETE</b>	1,50	2,52
<b>TABURETE</b>	1,50	2,52
		<b>Σ=27,51</b>

### 5.4. Sala de limpieza.

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en la sala de limpieza dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de todo el inmobiliario que se va a encontrar en esta localización de la nave.

#### 5.4.1. Cálculo superficie estática.

Tabla 12: Cálculo de superficie estática del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	DIMENSIONES(MM)	Superficie(m <sup>2</sup> )
<b>ESTANTERÍA</b>	1805x905	1,63
<b>ESTANTERÍA</b>	1805x905	1,63
<b>MESA</b>	1400x900	1,26

### 5.4.2. Cálculo superficie gravitacional.

$$Sg = Ss \times N$$

Tabla 13: Cálculo de superficie gravitacional del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	VALOR N	Sg(m <sup>2</sup> )
ESTANTERÍA	1	1,63
ESTANTERÍA	1	1,63
MESA	2	2,52

### 5.4.3. Cálculo superficie de evolución.

$$Se = (Ss + Sg) * (K)$$

Tabla 14: Cálculo de superficie de evolución del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	COEFICIENTE K	Se(m <sup>2</sup> )
ESTANTERÍA	1,75	5,705
ESTANTERÍA	1,75	5,705
MESA	1,75	6,615
		<b>Σ=18,025 m<sup>2</sup></b>

## 5.5. Sala de descanso.

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en la sala de descanso dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de todo el inmobiliario que se va a encontrar en esta localización de la nave.

### 5.5.1. Cálculo superficie estática.

Tabla 15: Cálculo de superficie estática del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	DIMENSIONES(MM)	Superficie(m <sup>2</sup> )
FRIGORÍFICO	595 x 642	0,38
MESA	1400 x 900	1,26

<b>MESA</b>	1400 x 900	1,26
<b>MESA</b>	1400 x 900	1,26
<b>MESA</b>	1400 x 900	1,26
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37

### 5.5.2. **Calculo superficie gravitacional.**

$$Sg = Ss \times N$$

Tabla 16: Cálculo de superficie gravitacional del laboratorio. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>VALOR N</b>	<b>Sg(m<sup>2</sup>)</b>
<b>FRIGORÍFICO</b>	1	0,38
<b>MESA</b>	2	2,52
<b>MESA</b>	2	2,52
<b>MESA</b>	2	2,52

<b>MESA</b>	2	2,52
<b>SILLA</b>	1	0,37

### 5.5.3. Cálculo superficie de evolución.

$$Se = (Ss + Sg) * (K)$$

Tabla 17: Cálculo de superficie de evolución del laboratorio. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>COEFICIENTE K</b>	<b>Se(m<sup>2</sup>)</b>
<b>FRIGORÍFICO</b>	1,75	1,33
<b>MESA</b>	1,75	6,615

SILLA	1,50	1,11

$\Sigma=46,66 \text{ m}^2$

## 5.6. Vestuario de hombres.

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en el vestuario de hombres dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de todo el inmobiliario que se va a encontrar en esta localización de la nave.

### 5.6.1. Calculo superficie estática.

Tabla 18: Cálculo de superficie estática del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	DIMENSIONES(MM)	SUPERFICIE(m <sup>2</sup> )
BANCO	1000 x 500	0,5

<b>BANCO</b>	1000 x 500	0,5
<b>TAQUILLAS</b>	1325 x 500	0,66
<b>BAÑO</b>	1300 x 1100	1,43
<b>BAÑO</b>	1300 x 1100	1,43
<b>BAÑO</b>	1300 x 1100	1,43
<b>URINARIO</b>	425 x 305	0,038125
<b>URINARIO</b>	425 x 305	0,038125
<b>DUCHA</b>	1100 x 600	0,66
<b>DUCHA</b>	1100 x 600	0,66

### 5.6.2. Cálculo superficie gravitacional.

$$Sg = Ss \times N$$

Tabla 19: Cálculo de superficie gravitacional del laboratorio. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>VALOR N</b>	<b>Sg(m<sup>2</sup>)</b>
<b>BANCO</b>	1	0,5
<b>BANCO</b>	1	0,5
<b>TAQUILLAS</b>	1	0,66
<b>BAÑO</b>	1	1,43
<b>BAÑO</b>	1	1,43
<b>BAÑO</b>	1	1,43
<b>URINARIO</b>	1	0,038125
<b>URINARIO</b>	1	0,038125
<b>DUCHA</b>	1	0,66
<b>DUCHA</b>	1	0,66

### 5.6.3. Cálculo superficie de evolución.

$$Se = (Ss + Sg) * (K)$$

Tabla 20: Cálculo de superficie de evolución del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	COEFICIENTE K	Se(m <sup>2</sup> )
BANCO	2,00	2
BANCO	2,00	2
TAQUILLAS	1,75	2,31
BAÑO	1,50	4,29
BAÑO	1,50	4,29
BAÑO	1,50	4,29
URINARIO	1,50	0,114375
URINARIO	1,50	0,114375
DUCHA	1,50	1,98
DUCHA	1,50	1,98
		<b>Σ=23,36875 m<sup>2</sup></b>

## 5.7. Vestuario de mujeres.

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en el vestuario de mujeres dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de todo el inmobiliario que se va a encontrar en esta localización de la nave.

### 5.7.1. Cálculo superficie estática.

Tabla 21: Cálculo de superficie estática del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	DIMENSIONES(MM)	SUPERFICIE(m <sup>2</sup> )
BANCO	1000 x 500	0,5
BANCO	1000 x 500	0,5
TAQUILLAS	1325 x 500	0,66
BAÑO	1300 x 1100	1,43
BAÑO	1300 x 1100	1,43
BAÑO	1300 x 1100	1,43
DUCHA	1100 x 600	0,66

**DUCHA**                      1100 x 600                      0,66

### 5.7.2. Cálculo superficie gravitacional.

$$Sg = Ss \times N$$

Tabla 22: Cálculo de superficie gravitacional del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	VALOR N	Sg(m <sup>2</sup> )
BANCO	1	0,5
BANCO	1	0,5
TAQUILLAS	1	0,66
BAÑO	1	1,43
BAÑO	1	1,43
BAÑO	1	1,43
DUCHA	1	0,66
DUCHA	1	0,66

### 5.7.3. Cálculo superficie de evolución.

$$Se = (Ss + Sg) * (K)$$

Tabla 23: Calculo de superficie de evolución del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	COEFICIENTE K	Se(m <sup>2</sup> )
BANCO	2,00	2
BANCO	2,00	2
TAQUILLAS	1,75	2,31
BAÑO	1,50	4,29
BAÑO	1,50	4,29
BAÑO	1,50	4,29

<b>DUCHA</b>	1,50	0,99
<b>DUCHA</b>	1,50	0,99
		<b><math>\Sigma=21,16 \text{ m}^2</math></b>

## 5.8. Oficina de recepción.

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en la oficina de recepción dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de todo el inmobiliario que se va a encontrar en esta localización de la nave.

### 5.8.1. Cálculo superficie estática.

Tabla 24: Cálculo de superficie estática del laboratorio. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>DIMENSIONES(mm)</b>	<b>SUPERFICIE(m<sup>2</sup>)</b>
<b>ARMARIO</b>	1880 x 1135	2,13
<b>MESA</b>	1200 x 600	0,72
<b>SILLA</b>	620 x 590	0,37

### 5.8.2. Cálculo superficie gravitacional.

$$S_g = S_s \times N$$

Tabla 25: Cálculo de superficie gravitacional del laboratorio. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>VALOR N</b>	<b>Sg(m<sup>2</sup>)</b>
<b>ARMARIO</b>	1	2,13
<b>MESA</b>	2	1,44
<b>SILLA</b>	2	0,74

### 5.8.3. Cálculo superficie de evolución.

$$S_e = (S_s + S_g) * (K)$$

Tabla 26: Cálculo de superficie de evolución del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	COEFICIENTE K	Se(m <sup>2</sup> )
ESTANTERÍA	1,75	7,46
MESA	1,75	3,78
SILLA	1,50	1,67
		<b>Σ=12,90 m<sup>2</sup></b>

## 5.9. Almacén materia prima.

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en el Almacén de materia prima dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de todo el inmobiliario que se va a encontrar en esta localización de la nave.

### 5.9.1. Calculo superficie estática.

Tabla 27: Cálculo de superficie estática del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	DIMENSIONES(mm)	SUPERFICIE(m <sup>2</sup> )
ESTANTERÍA PARA PALETS	2700 x 1100	2,97
ESTANTERÍA PARA PALETS	2700 x 1100	2,97
ESTANTERÍA PARA PALETS	2700 x 1100	2,97
ESTANTERÍA PARA PALETS	2701 x 1100	2,97
ESTANTERÍA PARA PALETS	2702 x 1100	2,97
SILO	1300 $\varnothing$	5,3092916
SILO	1300 $\varnothing$	5,3092916
SILO	1300 $\varnothing$	5,3092916

SILO

1300 $\emptyset$

5,3092916

### 5.9.2. Cálculo superficie gravitacional.

$$Sg = Ss \times N$$

Tabla 28: Cálculo de superficie gravitacional del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	VALOR N	Sg(m <sup>2</sup> )
ESTANTERÍA PARA PALETS	1	2,97
ESTANTERÍA PARA PALETS	1	2,97
ESTANTERÍA PARA PALETS	1	2,97
ESTANTERÍA PARA PALETS	1	2,97
ESTANTERÍA PARA PALETS	1	2,97
SILO	2	10,62

### 5.9.3. Cálculo superficie de evolución.

$$Se = (Ss + Sg) * (K)$$

Tabla 29: Cálculo de superficie de evolución del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	COEFICIENTE K	Se(m <sup>2</sup> )
ESTANTERÍA PARA PALETS	2	11,88
ESTANTERÍA PARA PALETS	2	11,88

<b>ESTANTERÍA PARA PALETS</b>	2	11,88
<b>ESTANTERÍA PARA PALETS</b>	2	11,88
<b>ESTANTERÍA PARA PALETS</b>	2	11,88
<b>SILO</b>	2	31,85575
		<b>Σ=186,823 m<sup>2</sup></b>

## 5.10. Almacén de producto final.

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en el almacén de producto final dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de todo el inmobiliario que se va a encontrar en esta localización de la nave.

### 5.10.1. Cálculo superficie estática.

Tabla 30: Cálculo de superficie estática del laboratorio. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>DIMENSIONES(mm)</b>	<b>SUPERFICIE(m<sup>2</sup>)</b>
<b>ESTANTERÍA PARA PALETS</b>	2700 x 1100	2,97
<b>ESTANTERÍA PARA PALETS</b>	2700 x 1100	2,97
<b>ESTANTERÍA PARA PALETS</b>	2700 x 1100	2,97
<b>ESTANTERÍA PARA PALETS</b>	2700 x 1100	2,97
<b>ESTANTERÍA PARA PALETS</b>	2700 x 1100	2,97

### 5.10.2. Cálculo superficie gravitacional.

$$Sg = Ss \times N$$

Tabla 31: Cálculo de superficie gravitacional del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	VALOR N	Sg(m <sup>2</sup> )
ESTANTERÍA PARA PALETS	2	5.94
ESTANTERÍA PARA PALETS	2	5.94
ESTANTERÍA PARA PALETS	2	5.94
ESTANTERÍA PARA PALETS	2	5.94
ESTANTERÍA PARA PALETS	2	5.94

### 5.10.3. Cálculo superficie de evolución.

$$Se = (Ss + Sg) * (K)$$

Tabla 32: Cálculo de superficie de evolución del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	CCOEEFICIENTE K	Se(m <sup>2</sup> )
ESTANTERÍA PARA PALETS	2,00	17.82
ESTANTERÍA PARA PALETS	2,00	17,82
ESTANTERÍA PARA PALETS	2,00	17,82
ESTANTERÍA PARA PALETS	2,00	17,82
ESTANTERÍA PARA PALETS	2,00	17.82
		<b>Σ=89.1 m<sup>2</sup></b>

## 5.11. Recepción.

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en la recepción dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de todo el inmobiliario que se va a encontrar en esta localización de la nave.

### 5.11.1. Cálculo superficie estática.

Tabla 33: Cálculo de superficie estática del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	DIMENSIONES(mm)	SUPERFICIE(m <sup>2</sup> )
<b>MESA</b>	1200 x 750	0,9
<b>SILLA</b>	745 x 635	0,47
<b>SILLA</b>	745 x 635	0,47
<b>SILLA</b>	745 x 635	0,47
<b>EXPOSITOR</b>	428 x 386	0,17

### 5.11.2. Cálculo superficie gravitacional.

$$S_g = S_s \times N$$

Tabla 34: Cálculo de superficie gravitacional del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	VALOR N	Sg(m <sup>2</sup> )
<b>MESA</b>	2	1,80
<b>SILLA</b>	2	0,95
<b>SILLA</b>	2	0,95
<b>SILLA</b>	2	0,95
<b>EXPOSITOR</b>	3	0,50

### 5.11.3. Cálculo superficie de evolución.

$$S_e = (S_s + S_g) * (K)$$

Tabla 35: Cálculo de superficie de evolución del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	COEFICIENTE K	Se(m <sup>2</sup> )
<b>MESA</b>	1,75	4,73
<b>SILLA</b>	1,5	2,13
<b>SILLA</b>	1,5	2,13

<b>SILLA</b>	1,5	2,13
<b>EXPOSITOR</b>	1,5	0,99
		<b><math>\Sigma=12,10 \text{ m}^2</math></b>

## 5.12. Baños discapacitados.

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en el baño de minusválidos dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de todo el inmobiliario que se va a encontrar en esta localización de la nave.

### 5.12.1. Cálculo superficie estática.

Tabla 36: Cálculo de superficie estática del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	DIMENSIONES(mm)	SUPERFICIE(m2)
<b>BAÑO</b>	1300 x 1100	1,43
<b>APOYO AUXILIAR</b>	800x200	0,16
<b>LAVABO</b>	750x600	0,45

### 5.12.2. Cálculo superficie gravitacional.

$$Sg = Ss \times N$$

Tabla 37: Cálculo de superficie gravitacional del laboratorio. (Elaboración propia)

MAQUINARIA	VALOR N	Sg(m2)
<b>BAÑO</b>	1	1,43
<b>APOYO AUXILIAR</b>	1	0,16
<b>LAVABO</b>	1	1,43

### 5.12.3. Cálculo superficie de evolución.

$$Se = (Ss + Sg) * (K)$$

Tabla 38: Cálculo de superficie de evolución del laboratorio. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>Constante K</b>	<b>Se(m<sup>2</sup>)</b>
<b>BAÑO</b>	1,5	4,29
<b>APOYO AUXILIAR</b>	1,5	0,48
<b>LAVABO</b>	1,5	2,82
		<b>Σ=7,59 m<sup>2</sup></b>

### 5.13. Sala Caldera Oficinas

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en el Sala Caldera Biomasa en las oficinas dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de todo el inmobiliario que se va a encontrar en esta localización de la nave.

### 5.14. Cálculo superficie estática.

Tabla 39: Cálculo de superficie estática del laboratorio. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>DIMENSIONES(mm)</b>	<b>SUPERFICIE(m2)</b>
<b>CALDERA</b>	516x579	0.3

#### 5.14.1. Cálculo superficie gravitacional.

$$S_g = S_s \times N$$

Tabla 40: Cálculo de superficie gravitacional del laboratorio. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>VALOR N</b>	<b>Sg(m2)</b>
<b>CALDERA</b>	2	0.6

### 5.14.2. Cálculo superficie de evolución.

$$Se = (Ss + Sg) * (K)$$

Tabla 41: Cálculo de superficie de evolución del laboratorio. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>Constante K</b>	<b>Se(m2)</b>
<b>CALDERA</b>	2	1.8
		<b><math>\Sigma=1.8 m2</math></b>

### 5.15. Sala maquinaria.

Para realizar el cálculo del espacio que se va a necesitar en la sala de la Caldera dentro de la nave se va a tener en cuenta las dimensiones de todo el inmobiliario que se va a encontrar en esta localización de la nave.

#### 5.15.1. Cálculo superficie estática.

Tabla 42: Cálculo de superficie estática del laboratorio. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>DIMENSIONES(mm)</b>	<b>SUPERFICIE(m2)</b>
<b>CALENTADOR</b>	945x380	0.3591

#### 5.15.2. Cálculo superficie gravitacional.

$$Sg = Ss \times N$$

Tabla 43: Cálculo de superficie gravitacional del laboratorio. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>VALOR N</b>	<b>Sg(m2)</b>
<b>CALENTADOR</b>	2	0.72

#### 5.15.3. Cálculo superficie de evolución.

$$Se = (Ss + Sg) * (K)$$

Tabla 44: Cálculo de superficie de evolución del laboratorio. (Elaboración propia)

<b>MAQUINARIA</b>	<b>Constante K</b>	<b>Se(m2)</b>
<b>CALENTADOR</b>	2	2.15
		<b><math>\Sigma=2.15</math></b> <b>m2</b>

## 5.16. Cálculo final dimensionamiento de la nave.

Se realiza un sumatorio de todas las dimensiones que van a necesitar como mínimo las distintas zonas en las que se divide la industria para obtener una aproximación del espacio total que se va a necesitar para colocar toda la maquinaria de la nave y su correcta utilización.

Tabla 45: Cálculo total de la superficie de la industria.(Elaboración propia)

<b>ZONA</b>	<b>DIMENSIÓN</b>
<b>ZONA PRODUCCIÓN</b>	296,04
<b>OFICINAS</b>	27,51
<b>LABORATORIO</b>	60,38
<b>SALA DE LIMPIEZA</b>	18,06
<b>SALA DE DESCANSO</b>	46,66
<b>VESTUARIO HOMBRES</b>	23,37
<b>VESTUARIO MUJERES</b>	21,16
<b>OFICINA RECEPCIÓN</b>	12,09
<b>ALMACÉN MATERIA PRIMA</b>	186,82
<b>ALMACÉN PRODUCTO FINAL</b>	89,1
<b>RECEPCIÓN</b>	12,10
<b>BAÑO DISCAPACITADOS</b>	7,59
<b>SALA CALDERA OFICINAS</b>	1.8
<b>SALA MAQUINARIA</b>	2.15
	<b><u><math>\Sigma=804.84</math> m<sup>2</sup></u></b>

## B. Descripción de materiales y elementos constructivos.

### 1. Sistema envolvente.

#### 1.1. Suelos en contacto con el terreno.

##### 1.1.1. Soleras.

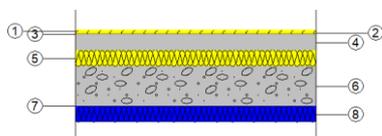
<b>Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado</b>	Superficie total 108.06 m <sup>2</sup>
--	---

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarizarían perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, 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. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.



Listado de capas:

1 - Pavimento laminado	0.7 cm
2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
3 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
4 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
5 - Lana mineral	4 cm
6 - Solera de hormigón armado	10 cm
7 - Film de polietileno	0.02 cm
8 - Poliestireno extruido	4 cm
Espesor total:	23.22 cm

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.15 kcal/(h·m<sup>2</sup>·K)

(Para una solera con longitud característica  $B' = 14.7$  m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 921.96 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 125.60 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 2.51 m<sup>2</sup>·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 339.69 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 50.0(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, DR: 9 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 80.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, DL<sub>D,w</sub>: 33 dB

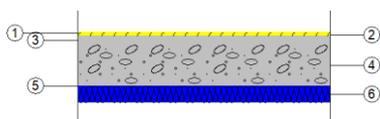
**Solera - Base de hormigón ligero. Pavimento laminado** Superficie total 710.24 m<sup>2</sup>

## REVESTIMIENTO DEL SUELO

**PAVIMENTO:** Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor; **BASE DE PAVIMENTACIÓN:** Base para pavimento, de 6 cm de espesor, de hormigón ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m<sup>3</sup> de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, 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. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con: **AISLAMIENTO HORIZONTAL:** aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; **AISLAMIENTO PERIMETRAL:** aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.



### Listado de capas:

1 - Pavimento laminado	0.7 cm
2 - Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3 cm
3 - Capa de regularización de mortero de cemento	2 cm
4 - Solera de hormigón armado	10 cm
5 - Film de polietileno	0.02 cm
6 - Poliestireno extruido	4 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>17.02 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.18 kcal/(h·m<sup>2</sup>·K)

(Para una solera con longitud característica  $B' = 14.7$  m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 921.96 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 125.60 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 1.35 m<sup>2</sup>·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W

Protección frente al ruido	Esesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm
	Tipo de terreno: Arena semidensa
	Masa superficial: 293.09 kg/m <sup>2</sup>
	Masa superficial del elemento base: 288.18 kg/m <sup>2</sup>
	Caracterización acústica, R <sub>w</sub> (C; C <sub>tr</sub> ): 52.3(-1; -6) dB
	Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L <sub>n,w</sub> : 77.9 dB

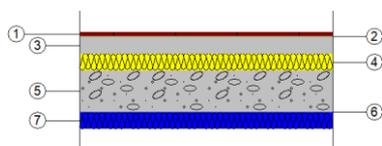
<b>Solera - Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor.</b>	Superficie total
<b>Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina</b>	52.57 m <sup>2</sup>

#### REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Suelo flotante, compuesto de: BASE AUTONIVELANTE: capa fina de pasta niveladora de suelos, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación; AISLAMIENTO: aislamiento termoacústico, formado por panel rígido de lana mineral, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; CAPA DE REGULARIZACIÓN: base para pavimento, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

#### ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, 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. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1 cm
2 - Mortero autonivelante de cemento	0.2 cm
3 - Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4 cm
4 - Lana mineral	4 cm
5 - Solera de hormigón armado	10 cm
6 - Film de polietileno	0.02 cm
7 - Poliestireno extruido	4 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>23.22 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_s$ : 0.15 kcal/(h·m<sup>2</sup>·K)

(Para una solera con longitud característica  $B' = 14.7$  m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W)

Detalle de cálculo ( $U_s$ )

Superficie del forjado, A: 921.96 m<sup>2</sup>

Perímetro del forjado, P: 125.60 m

Resistencia térmica del forjado, R<sub>f</sub>: 2.40 m<sup>2</sup>·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R<sub>f</sub>: 1.18 m<sup>2</sup>·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm

Tipo de terreno: Arena semidensa

Protección frente al ruido

Masa superficial: 361.30 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 250.18 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>): 50.0(-1; -6) dB

Mejora del índice global de reducción acústica, debida al suelo flotante, DR: 9 dB

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L<sub>n,w</sub>: 80.1 dB

Reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, debida al suelo flotante, DL<sub>D,w</sub>: 33 dB

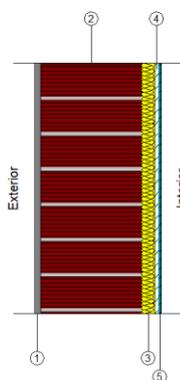
## 1.2. Fachadas.

### 1.2.1. Parte ciega de las fachadas.

**Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo**

Superficie total  
801.77 m<sup>2</sup>

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo, compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: revestimiento con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, espesor 15 mm, aplicado manualmente; HOJA PRINCIPAL: hoja de 24 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra; TRASDOSADO: trasdosado directo, sistema W631.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [9,5+30 Polyplac + Aluminio (XPE-BV)], recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical; 55 mm de espesor total; ACABADO INTERIOR: Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, capacidad de absorción de agua  $E > 10\%$ , grupo BIII, resistencia al deslizamiento  $R_d \leq 15$ , clase 0, recibido con mortero de cemento M-5.



Listado de capas:

1 - Mortero monocapa	1.5 cm
2 - Fábrica de bloque de termoarcilla	24 cm
3 - Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio	3 cm
4 - Placa de yeso laminado	1 cm
5 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
Espesor total:	30 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 300.25 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 279.60 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ :  
52.3(-1; -6) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 9 dBA

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

Condiciones que cumple: R1+B1+C2+J2

## 1.2.2. Huecos en fachada

### Puerta de entrada a la vivienda, de acero

Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, fijo lateral y premarco.

Dimensiones

Ancho x Alto: **79 x 204 cm**

nº uds: **6**

Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 0.51 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·K) Absortividad, as: 0.6 (color intermedio)
Caracterización acústica	Absorción, a <sub>500Hz</sub> = 0.06; a <sub>1000Hz</sub> = 0.08; a <sub>2000Hz</sub> = 0.10

#### **Puerta Carga y descarga**

Dimensiones	Ancho x Alto: <b>250 x 300 cm</b>	nº uds: <b>2</b>
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·K) Absortividad, as: 0.6 (color intermedio)	

#### **Ventana oscilobatiente, de 1800x800 mm - Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4**

##### CARPINTERÍA:

Ventana de PVC, una hoja oscilobatiente y otra hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 1800x800 mm, acabado estándar en las dos caras, color blanco.

##### VIDRIO:

Doble acristalamiento Aislaglas "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U <sub>g</sub> : 2.84 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·K) Factor solar, g: 0.77 Aislamiento acústico, R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> ): 28 (-1;-3) dB
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U <sub>f</sub> : 1.89 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·K) Tipo de apertura: Oscilobatiente Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 4 Absortividad, as: 0.4 (color claro)

Dimensiones: <b>180 x 80 cm</b> (ancho x alto)		nº uds: <b>2</b>
Transmisión térmica	U <sub>w</sub>	2.00 kcal/(h·m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.42
	F <sub>H</sub>	0.32
Caracterización acústica	R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	31 (-1;-4) dB

Dimensiones: <b>180 x 80 cm</b> (ancho x alto)	nº uds: <b>1</b>
--	------------------

Transmisión térmica	$U_w$	1.30	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.42	
	$F_H$	0.32	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>180 x 80 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.00	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.42	
	$F_H$	0.36	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	31 (-1;-4)	dB

Dimensiones: <b>180 x 80 cm</b> (ancho x alto)			nº uds: <b>1</b>
Transmisión térmica	$U_w$	2.00	kcal/(h·m <sup>2</sup> ·K)
Soleamiento	F	0.42	
	$F_H$	0.42	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	31 (-1;-4)	dB

Notas:

$U_w$ : Coeficiente de transmitancia térmica del hueco (kcal/(h·m<sup>2</sup>·K))

F: Factor solar del hueco

$F_H$ : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$ : Valores de aislamiento acústico (dB)

### 1.3.- Cubiertas

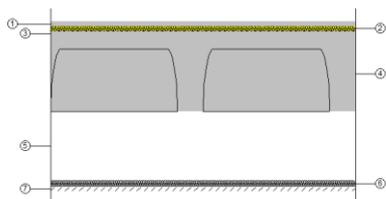
#### 1.3.1.- Parte maciza de los tejados

<b>Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes - Tejado (Forjado reticular)</b>	Superficie total 870.87 m <sup>2</sup>
--	---

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de ábacos, vigas, nervios, zunchos y pilares, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO RETICULAR: horizontal, con 15% de zonas macizas, canto 30 = 25+5 cm; nervios de hormigón "in situ" de 10 cm de espesor, intereje 80 cm; bloque de hormigón, 70x23x25 cm; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: 30x30 cm de sección media, con montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.

#### REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,65 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK); TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura al temple, color blanco, acabado mate, textura gotelé con gota fina, la primera mano diluida con un máximo de 40% de agua y la siguiente sin diluir; sobre paramento interior de mortero de cemento, horizontal.



#### Listado de capas:

1 - Acero	2 cm
2 - PUR Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO <sub>2</sub>	2 cm
3 - Acero	2 cm
4 - Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30 cm
5 - Cámara de aire sin ventilar	27.5 cm
6 - Aglomerado de corcho expandido	2.5 cm
7 - Falso techo continuo de placas de escayola	1.6 cm
8 - Pintura al temple sobre paramento interior de yeso o escayola	---
<b>Espesor total:</b>	<b>67.6 cm</b>

Limitación de demanda energética U<sub>c</sub> refrigeración: 0.48 kcal/(h·m<sup>2</sup>·K)

U<sub>c</sub> calefacción: 0.50 kcal/(h·m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 713.20 kg/m<sup>2</sup>

Masa superficial del elemento base: 540.40 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo, R<sub>w</sub>(C; C<sub>tr</sub>):  
55.0(-1; -3) dB

Protección frente a la humedad Tipo de cubierta: Tablero multicapa sobre entramado estructural  
 Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

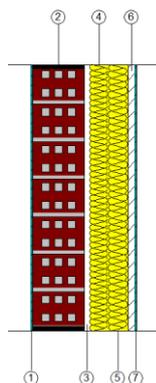
## 2. Sistema de compartimentación.

### 2.1. Compartimentación interior vertical.

#### 2.1.1. Parte ciega de la compartimentación interior vertical.

**Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara** Superficie total 821.20 m<sup>2</sup>

Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara, compuesto de: HOJA PRINCIPAL: hoja de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor; AISLAMIENTO ENTRE PLACAS: aislamiento térmico continuo formado por panel autoportante de lana mineral de alta densidad, de 40 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente a la fábrica; AISLAMIENTO ENTRE MONTANTES: aislamiento térmico formado por panel de lana de vidrio, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante; TRASDOSADO: trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 cortafuego (DF)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado (B)	11.5 cm
3 - Separación	1.3 cm
4 - Complejo multicapa	4 cm
5 - Lana mineral	4.5 cm
6 - Placa de yeso laminado	1.5 cm
7 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
<b>Espesor total:</b>	<b>23.8 cm</b>

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.27 kcal/(h·m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 142.28 kg/m<sup>2</sup>  
 Masa superficial del elemento base: 115.00 kg/m<sup>2</sup>  
 Apoyada en bandas elásticas (B)

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ :  
55.0(-1; -2) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

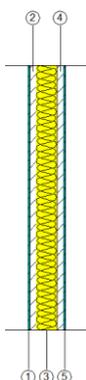
Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, DR: 8 dBA

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 180

### Tabique PYL 78/600(48) LM

Superficie total 98.12 m<sup>2</sup>

Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 45 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5 cm
3 - Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5 cm
4 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5 cm
5 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5 cm
Espesor total:	8.5 cm

Limitación de demanda energética  $U_m$ : 0.53 kcal/(h·m<sup>2</sup>·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 49.56 kg/m<sup>2</sup>

Caracterización acústica por ensayo,  $R_w(C; C_{tr})$ :  
45.0(-2; -9) dB

Referencia del ensayo: AC3-D12-02-X

Seguridad en caso de incendio Resistencia al fuego: EI 30

Panel sandwich cámara frigorífica: Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 60 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>; fijados a

perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).

### 2.1.2.- Huecos verticales interiores

#### Puerta de paso interior, de acero galvanizado

Puerta interior de acero galvanizado de una hoja, 700x1945 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado.

Dimensiones Ancho x Alto: **70 x 194.5 cm** n<sup>o</sup> uds: **17**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 0.65 kcal/(h·m<sup>2</sup>·K)  
Absortividad, a<sub>S</sub>: 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción, a<sub>500Hz</sub> = 0.06; a<sub>1000Hz</sub> = 0.08; a<sub>2000Hz</sub> = 0.10

#### Puerta de entrada a la vivienda, de acero

Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, fijo lateral y premarco.

Dimensiones Ancho x Alto: **79 x 204 cm** n<sup>o</sup> uds: **1**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 0.51 kcal/(h·m<sup>2</sup>·K)  
Absortividad, a<sub>S</sub>: 0.6 (color intermedio)

Caracterización acústica Absorción, a<sub>500Hz</sub> = 0.06; a<sub>1000Hz</sub> = 0.08; a<sub>2000Hz</sub> = 0.10

#### Puerta Carga y descarga

Dimensiones Ancho x Alto: **250 x 300 cm** n<sup>o</sup> uds: **2**

Caracterización térmica Transmitancia térmica, U: 1.72 kcal/(h·m<sup>2</sup>·K)  
Absortividad, a<sub>S</sub>: 0.6 (color intermedio)

## 3. Materiales.

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Acero	2	7800	50	0.0004	450	1000000
Aglomerado de corcho expandido	2.5	130	0.036	0.6944	1000	1

Capas						
Material	e	r	l	RT	Cp	m
Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento	0.5	2300	1.3	0.0038	840	100000
Base de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM"	4	1900	1.3	0.0308	1000	10
Capa de regularización de mortero de cemento	2	1900	1.3	0.0154	1000	10
Complejo multicapa	4	40	0.032	1.25	800	1
Fábrica de bloque de termoarcilla	24	1090	0.421	0.57	1000	10
Fábrica de ladrillo cerámico perforado	11.5	900	0.5	0.23	1000	10
Falso techo continuo de placas de escayola	1.6	825	0.25	0.064	1000	4
Film de polietileno	0.02	920	0.33	0.0006	2200	100000
Forjado reticular 25+5 cm (Casetón de hormigón)	30	1281.33	1.961	0.153	1000	10
Lámina de espuma de polietileno de alta densidad	0.3	20	0.043	0.0698	2300	100
Lana de vidrio T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES"	4.5	40	0.036	1.25	1000	1
Lana mineral	4	120	0.035	1.1429	1000	1
Lana mineral	4.5	40	0.036	1.25	1000	1
Mortero autonivelante de cemento	0.2	1900	1.3	0.0015	1000	10
Mortero monocapa	1.5	1200	0.34	0.0441	1000	10
Panel de poliestireno expandido y lámina de aluminio	3	30	0.034	0.8824	1000	20
Pavimento laminado	0.7	475	0.15	0.0467	1600	70
Placa de yeso laminado	1	825	0.25	0.04	1000	99999
Placa de yeso laminado	1.5	825	0.25	0.06	1000	4
Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5	825.333	0.25	0.06	1000	4
Poliestireno extruido	4	38	0.034	1.1765	1000	100
PUR Inyección en tabiquería con dióxido de carbono CO2	2	17.5	0.04	0.5	1000	20
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado	1	2500	2.3	0.0043	1000	30
Solera de hormigón armado	10	2500	2.3	0.0435	1000	80
Abreviaturas utilizadas						
e	Espesor (cm)	RT	Resistencia térmica (m <sup>2</sup> ·K/W)			
r	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Cp	Calor específico (J/(kg·K))			
l	Conductividad térmica (W/(m·K))	m	Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua ( )			

# **Anejo 7. Ingeniería de las obras.**

# **Subanejo 7.1. Calculo de la estructura.**

## Índice.

Memoria de cálculo. ....	5
1. Justificación de la solución adoptada. ....	5
1.1. Estructura. ....	5
1.2. Cimentación. ....	6
1.3. Método de cálculo. ....	6
1.3.1. Hormigón armado. ....	6
1.3.2. Acero laminado y conformado. ....	7
1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero. ....	7
1.4. Cálculos por Ordenador. ....	7
2. Características de los materiales a utilizar. ....	8
2.1. Hormigón armado. ....	8
2.1.1. Hormigones. ....	8
2.1.2. Acero en barras. ....	8
2.1.3. Acero en Mallazos. ....	9
2.1.4. Ejecución. ....	9
2.2. Aceros laminados. ....	9
2.3. Aceros conformados. ....	10
2.4. Uniones entre elementos. ....	10
2.5. Muros de fábrica. ....	10
2.6. Ensayos que realizar. ....	10
2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles. ....	11
3. Acciones adoptadas en el cálculo. ....	12
3.1. Acciones Gravitatorias. ....	12
3.1.1. Cargas superficiales. ....	12
3.1.1.1. Pavimentos y revestimientos. ....	12
3.1.1.2. Sobrecarga de tabiquería. ....	12
3.1.1.3. Sobrecarga de uso. ....	12
3.1.1.4. Sobrecarga de nieve. ....	12
3.1.2. Cargas lineales. ....	13
3.1.2.1. Peso propio de las fachadas. ....	13
3.1.2.2. Peso propio de las particiones pesadas. ....	13
3.1.2.3. Sobrecarga en voladizos. ....	13
4. Acciones del viento. ....	13
4.1. Altura de coronación del edificio (en metros) ....	13
4.2. Grado de aspereza. ....	13
4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m <sup>2</sup> ). ....	13
4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE). ....	14
4.5. Acciones térmicas y reológicas. ....	14
4.6. Acciones sísmicas. ....	14
4.7. Clasificación de la construcción. ....	14
4.8. Coeficiente de riesgo. ....	14
4.9. Aceleración Básica. ....	14
4.10. Aceleración de cálculo. ....	14
4.11. Coeficiente del terreno. ....	14
4.12. Amortiguamiento. ....	15
4.13. Fracción cuasi-permanente de sobrecarga. ....	15

*SUBANEJO 7.1. CALCULO DE LA ESTRUCTURA*

---

4.14.	Ductilidad. ....	15
4.15.	Periodos de vibración de la estructura. ....	15
4.16.	Método de cálculo empleado. ....	15
5.	Combinaciones de acciones consideradas. ....	15
5.1.	Hormigón Armado. ....	15
5.2.	Acero Laminado. ....	18
5.3.	Acero conformado. ....	19
	Listado II. ....	19
6.	Geometría. ....	19
6.1.	Nudos. ....	19
6.2.	Barras. ....	20
6.2.1.	Materiales utilizados. ....	20
6.2.2.	Descripción. ....	21
6.2.3.	Características mecánicas. ....	23
6.2.4.	Tabla de medición. ....	24
6.2.5.	Resumen de medición. ....	24
6.2.6.	Medición de superficies. ....	25
7.	Cargas. ....	25
7.1.	Barras. ....	25
8.	Resultados. ....	36
8.1.	Nudos. ....	36
8.1.1.	Desplazamientos. ....	36
8.1.2.	Reacciones. ....	36
8.2.	Barras. ....	36
8.2.1.	Esfuerzos. ....	36
8.2.1.1.	Envoltentes. ....	36
8.2.2.	Resistencia. ....	48
8.2.3.	Flechas. ....	49
8.2.4.	Comprobaciones E.L.U. (Resumido). ....	50
9.	Uniones. ....	54
9.1.	Especificaciones. ....	54
9.2.	Referencias y simbología. ....	56
9.3.	Comprobaciones en placas de anclaje. ....	57
9.4.	Medición. ....	58
10.	Correas. ....	60
11.	Cimentación. ....	66
11.1.	Vigas. ....	66
11.1.1.	Descripción. ....	66
11.1.2.	Medición. ....	67
11.1.3.	Comprobación. ....	70
11.2.	Elementos de cimentación aislados. ....	72
11.2.1.	Descripción. ....	72
11.2.2.	Medición. ....	72
12.1.1.	Comprobación. ....	73

## Memoria de cálculo.

### 1. Justificación de la solución adoptada.

El objeto de este anejo es describir, desarrollar y mostrar el cálculo de la estructura que se quiere realizar en el proyecto de una Industria de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja en el municipio de Paiporta, (Valencia)

La estructura está formada por una única nave rectangular. La nave ocupa una superficie de 960 m<sup>2</sup> en una parcela con una superficie total de 2.232,00 m<sup>2</sup>. La nave posee unas dimensiones de 24,00 m de luz, 40,00 m de longitud, una altura de alero de 7 metros y una cubierta a dos aguas con una pendiente del 20%. Dentro de la estructura se puede distinguir distintas zonas como son la zona de oficinas, zona de procesado y almacenes. Se va a contar con un total de 8 pórticos separados a 5,00 m

Para la construcción de la nave se va a realizar una estructura metálica formada por pórticos metálicos de acero laminado correspondientes a los perfiles HEB-260, HEB-240, IPE-330, IPE-100 y tirantes redondos macizos.

La unión de las zapatas y los pilares de acero se realiza mediante placas de anclaje. Estas quedarán fijadas mediante pernos de anclaje a las zapatas.

Tabla 1. Datos de la nave. .(Elaboración propia)

<b>Luz de la nave (m)</b>	<b>24</b>
<b>Longitud de la nave (m)</b>	<b>40</b>
<b>Altura de alero(m)</b>	<b>7</b>
<b>Altura cumbra(m)</b>	<b>11</b>
<b>Pendiente Cubierta (%)</b>	<b>20%</b>
<b>Superficie(m<sup>2</sup>)</b>	<b>960</b>

#### 1.1. Estructura.

La estructura se ha realizado con perfiles laminados normalizados de acero estructural S 275 J0 .

Para la construcción de los pórticos tipo que mantendrá la estructura de la nave se van a utilizar :

- Dinteles IPE 330 con cartelas de 2,00 m.
- Pilares HEB 260 con cartela en la parte de unión con el dintel (1,50 m).
- Correas IPE 120 con una separación entre ellas de 1.5 metros.

Para la construcción de los pórticos hastiales se utilizará:

- Dinteles IPE 330 con cartelas de 2,00 m.
- Pilares HEB 260 con cartela final en la parte de unión con el dintel (1,50 m).

- Pilares HEB 240 .

## 1.2. Cimentación.

La cimentación se realizará mediante zapatas de hormigón armado HA-25/P/20/IIa, donde las tensiones máximas de apoyo no superaran las tensiones máximas admisibles del terreno de cimentación el cual posee un valor de  $0,25 \text{ N/mm}^2$ . Hay un total de 26 zapatas con dimensiones cuadradas para soportar la estructura. Estas 26 zapatas se van a dividir en dos grupos en función de sus dimensiones:

- Se encuentra un total de 7 pórticos tipos con dos zapatas a los laterales con unas dimensiones de  $265 \times 265 \times 85 \text{ cm}$ .
- Por otro lado, se tiene 2 pórticos hastiales con 6 zapatas cada una con unas dimensiones de  $210 \times 210 \times 65 \text{ cm}$

Para evitar el movimiento entre los elementos de cimentación se van a utilizar vigas riostras perimetrales con dimensiones de  $40 \times 50 \text{ cm}$ . Estas vigas riostras estarán compuestas por barras de acero corrugado.

Un nivel inferior a la zapata se realizará un vertido de un hormigón de limpieza HL-150/P/40, el cual servirá como base a un HA-25/P/20/IIIa. Estas zapatas se unirán con los pilares a través de unas placas de anclajes que las perforarán.

## 1.3. Método de cálculo.

### 1.3.1. Hormigón armado.

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

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

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

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

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

Tabla 2. Formulas Situaciones Sísmicas y No Sísmicas.(Fuente: CYPE versión campus 2019.f)

Situaciones no sísmicas
Situaciones sísmicas

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

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

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

### **1.3.2. Acero laminado y conformado.**

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

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

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

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

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

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón. El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

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

## **1.4. Cálculos por Ordenador.**

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

La estructura y la cimentación han sido calculada mediante el programa CYPE versión campus año 2019.f.

## 2. Características de los materiales a utilizar.

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

### 2.1. Hormigón armado.

#### 2.1.1. Hormigones.

Tabla 3. Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
<b>Resistencia Característica a los 28 días: <math>f_{ck}</math> (N/mm<sup>2</sup>)</b>	25	25	25	25	25
<b>Tipo de cemento (RC-16)</b>	CEM I/32.5 N				
<b>Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m<sup>3</sup>)</b>	500/300				
<b>Tamaño máximo del árido (mm)</b>		40	30	15/20	25
<b>Tipo de ambiente (agresividad)</b>	II				
<b>Consistencia del hormigón</b>		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
<b>Asiento Cono de Abrams (cm)</b>		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
<b>Sistema de compactación</b>	Vibrado				
<b>Nivel de Control Previsto</b>	Estadístico				
<b>Coficiente de Minoración</b>	1.5				
<b>Resistencia de cálculo del hormigón: <math>f_{cd}</math> (N/mm<sup>2</sup>)</b>	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

#### 2.1.2. Acero en barras.

Tabla 4. 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

### 2.1.3. Acero en Mallazos.

Tabla 5. Acero en Mallazos

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

### 2.1.4. Ejecución.

Tabla 6 Ejecución.

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

## 2.2. Aceros laminados.

Tabla 7. Aceros laminados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275 J0
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275 J0
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275

### 2.3. Aceros conformados.

Tabla.8. Aceros conformados.

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235 J0
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235 J0
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	235

### 2.4. Uniones entre elementos.

Tabla 9. Uniones entre elementos.

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

### 2.5. Muros de fábrica.

Se utilizan varios tipos de muros dentro de la fábrica. Para el cerramiento de la nave se utilizan bloques de termo arcilla de 29,00 cm de espesor por unidad. Dentro de la nave se utilizan unos tabiques de partición para separar la zona de producción y almacenamiento de la zona de las oficinas y vestuarios, estos bloques dentro de la nave serán ladrillos de cerámica hueco con un espesor de 9,00 cm de espesor

### 2.6. Ensayos que realizar.

- Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.
- Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

## 2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles.

- Distorsión Angular Admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de:  $L/300$ .
- Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.
- Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

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

Tabla 10. Flechas Activas máximas relativas y absolutas.

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

Tabla 11.Desplazamiento horizontal.

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

### 3. Acciones adoptadas en el cálculo.

#### 3.1. Acciones Gravitatorias.

##### 3.1.1. Cargas superficiales.

##### 3.1.1.1. Pavimentos y revestimientos.

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta tipo	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	Toda	2.5

##### 3.1.1.2. Sobrecarga de tabiquería.

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta tipo	Toda	1

##### 3.1.1.3. Sobrecarga de uso.

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta tipo	Todo Viviendas	2

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

##### 3.1.1.4. Sobrecarga de nieve.

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
--------	------	----------------------------

Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	0.2
----------	-------------------------------	-----

### **3.1.2. Cargas lineales.**

#### **3.1.2.1. Peso propio de las fachadas.**

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

#### **3.1.2.2. Peso propio de las particiones pesadas.**

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

#### **3.1.2.3. Sobrecarga en voladizos.**

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

Cargas horizontales en barandas y antepechos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

## **4. Acciones del viento.**

### **4.1. Altura de coronación del edificio (en metros)**

La estructura de la nave va a tener una altura de 11 metros.

### **4.2. Grado de aspereza.**

La obra se va a realizar en una zona industrial, por lo tanto, la obra se sitúa en un grado de aspereza IV.

### **4.3. Presión dinámica del viento (en KN/m<sup>2</sup>).**

La zona donde se sitúa la obra es en la zona A debido a que se sitúa en el municipio de Paiporta, Valencia. Por lo tanto, va a tener un valor de 0,5 kN/m<sup>2</sup>.

#### **4.4. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE).**

Según el CTE DB-SE-AE, la zona eólica para dicha localidad corresponde a la zona B.

#### **4.5. Acciones térmicas y reológicas.**

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

Debido a que no supera los 40 metros no haría falta colocar juntas.

#### **4.6. Acciones sísmicas.**

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Paiorta, Valencia. Si se consideran las acciones sísmicas con un valor de  $a_b/g = 0.07$  y un valor de  $K=1$ .

#### **4.7. Clasificación de la construcción.**

El proyecto de esta nave sitúa la construcción en el grupo de Importancia especial de acuerdo con la Norma de Estructuras Sismorresistentes.

#### **4.8. Coeficiente de riesgo.**

En función del tipo de estructura, construcciones de importancia normal, coeficiente de riesgo=1.

#### **4.9. Aceleración Básica.**

De acuerdo al anejo 1 de la norma en el término municipal considerado es:  
 $a_b=0.07/g$ , coeficiente de contribución  $K=1$ .

#### **4.10. Aceleración de cálculo.**

$a_c = a_b \cdot \text{coeficiente de riesgo} \cdot S$  (coef. amplificador del terreno)= $0.13/g$ .

#### **4.11. Coeficiente del terreno.**

En función del tipo de terreno, la clasificación corresponde a un tipo=II  
Cuyo coeficiente del terreno es  $C=2$ .

#### **4.12. Amortiguamiento.**

El amortiguamiento expresado en % respecto del crítico, para el tipo de estructura considerada y compartimentación será del 5%.

#### **4.13. Fracción cuasi-permanente de sobrecarga.**

En función del uso del edificio, la parte de la sobrecarga a considerar en la masa sísmica movilizable será de 0.5.

#### **4.14. Ductilidad.**

De acuerdo al tipo de estructura diseñada, la ductilidad considerada es BAJA.

#### **4.15. Periodos de vibración de la estructura.**

Se indican en los listados de resultados del cálculo.

#### **4.16. Método de cálculo empleado.**

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

### **5. Combinaciones de acciones consideradas.**

#### **5.1. Hormigón Armado.**

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

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

Tabla 12. Formulas Situaciones Sísmicas y No Sísmicas.(Fuente: CYPE version campus 2019.f)

Situaciones no sísmicas
Situaciones sísmicas

Tabla 13. Valores Situación 1,persistente.(CYPE versión campus 2019.f)

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Tabla 14. Valores situación 2 Sísmica. (CYPE versión campus 2019.f)

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

➤ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE.**

Tabla 15. Formulas Situaciones Sísmicas y No Sísmicas. (Fuente: CYPE versión campus 2019.f)

➤ Situaciones no sísmicas
➤ Situaciones sísmicas

Tabla 16. Valores Situación 1 Persistente. (CYPE versión campus 2019.f)

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50

Tabla 17. Valores Situación 2. (CYPE versión campus 2019.f)

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

## 5.2. Acero Laminado.

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

Tabla 18. Formulas Situaciones Sísmicas y No Sísmicas.(Fuente: CYPE versión campus 2019.f)

➤ Situaciones no sísmicas
➤ Situaciones sísmicas

Tabla 19. Valores Situación 1, Pesistente

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorab	Desfavora	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga	0.00	1.50	1.00	0.00
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Tabla 20. Valores Situación 2 Sísmica.(CYPE)

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.00	1.00	-	-
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.00
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal:  
Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

### 5.3. Acero conformado.

Se aplica las mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

### Listado II.

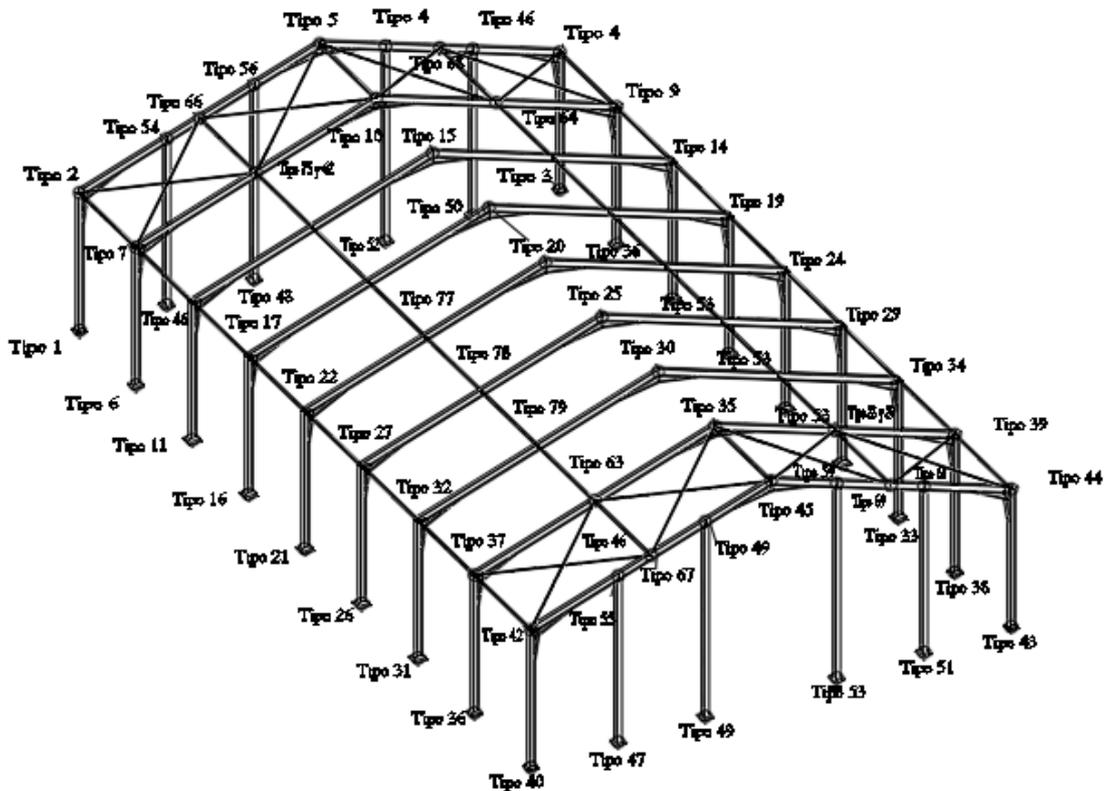


Figura 1. Esquema de la estructura.(CYPE versión campus 2019.f)

## 6. Geometría.

### 6.1. Nudos

Referencias:

$D_x, D_y, D_z$ : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$q_x, q_y, q_z$ : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.  
'

Tabla 21. Nudos.(CYPE versión campus 2019.f)

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Dx	Dy	Dz	qx	qy	qz	
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	23.400	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	23.400	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	11.700	11.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	23.400	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	23.400	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	40.000	4.250	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	40.000	8.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N51	40.000	19.150	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N53	40.000	14.900	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N55	40.000	4.250	8.453	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N57	40.000	8.500	9.906	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N59	40.000	14.900	9.906	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	40.000	19.150	8.453	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	40.000	5.850	9.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N69	40.000	17.550	9.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N72	20.000	17.550	9.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N77	20.000	5.850	9.000	-	-	-	-	-	-	Genérico

## 6.2. Barras.

### 6.2.1. Materiales utilizados.

Tabla 22. Materiales utilizados en barras.(CYPE versión campus 2019.f)

Materiales utilizados							
Material		E	n	G	fy	a-t	g
Tipo	Designación	(MPa)					
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Materiales utilizados							
Material		E	n	G	fy	a·t	g
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Notación:							
E: Módulo de elasticidad							
n: Módulo de Poisson							
G: Módulo de cortadura							
fy: Límite elástico							
a·t: Coeficiente de dilatación							
g: Peso específico							

## 6.2.2. Descripción.

Tabla 23. Descripción barras.(CYPE versión campus 2019.f)

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			bx y	bx z	LbS up. (m)	LbI nf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero lamina do	S275	N41/N42	N41/N42	HE 260 B (HEB)	-	6.825	0.175	0.00	0.14	7.000	-
		N43/N44	N43/N44	HE 260 B (HEB)	-	6.825	0.175	0.00	0.14	7.000	-
		N42/N55	N42/N45	IPE 330 (IPE)	0.138	4.354	-	0.00	0.22	-	-
		N55/N67	N42/N45	IPE 330 (IPE)	-	1.691	-	0.00	0.59	-	-
		N67/N57	N42/N45	IPE 330 (IPE)	-	2.801	-	0.00	0.00	-	-
		N57/N45	N42/N45	IPE 330 (IPE)	-	3.382	-	0.00	0.30	-	-
		N44/N61	N44/N45	IPE 330 (IPE)	0.138	4.354	-	0.00	0.22	-	-
		N61/N69	N44/N45	IPE 330 (IPE)	-	1.691	-	0.00	0.59	-	-
		N69/N59	N44/N45	IPE 330 (IPE)	-	2.801	-	0.00	0.00	-	-
N59/N45	N44/N45	IPE 330 (IPE)	-	3.382	-	0.00	0.30	-	-		

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			bx y	bx z	LbS up. (m)	LbI nf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N47/N55	N47/N55	HE 240 B (HEB)	-	8.278	0.175	0.00	0.12	-	-
		N49/N57	N49/N57	HE 240 B (HEB)	-	9.731	0.175	0.00	0.10	-	-
		N53/N59	N53/N59	HE 240 B (HEB)	-	9.731	0.175	0.00	0.10	-	-
		N51/N61	N51/N61	HE 240 B (HEB)	-	8.278	0.175	0.00	0.12	-	-
		N37/N63	N37/N40	IPE 330 (IPE)	0.138	6.044	-	0.00	0.00	-	-
		N63/N67	N63/N67	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.20	0.20	1.00	1.00
		N37/N67	N37/N67	R 20 (R)	0.177	7.774	-	0.00	0.00	-	-
		N42/N63	N42/N63	R 20 (R)	0.177	7.774	-	0.00	0.00	-	-
		N37/N42	N7/N42	IPE 100 (IPE)	-	5.000	-	0.20	0.00	-	-
		N21/N22	N21/N22	HE 260 B (HEB)	-	6.825	0.175	0.00	0.14	7.00	-
		N23/N24	N23/N24	HE 260 B (HEB)	-	6.825	0.175	0.00	0.14	7.00	-
		N22/N77	N22/N25	IPE 330 (IPE)	0.138	6.044	-	0.00	0.00	-	-
		N77/N25	N22/N25	IPE 330 (IPE)	-	6.182	-	0.16	0.16	-	-
		N24/N72	N24/N25	IPE 330 (IPE)	0.138	6.044	-	0.00	0.00	-	-
		N72/N25	N24/N25	IPE 330 (IPE)	-	6.182	-	0.16	0.16	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			bx y	bx z	LbS up. (m)	LbInf. (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final bxy: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' bxz: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' LbSup.: Separación entre arriostramientos del ala superior LbInf.: Separación entre arriostramientos del ala inferior											

### 6.2.3. Características mecánicas.

Tabla 24. Características mecánicas.(CYPE versión campus 2019.f)

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N41/N42 y N21/N22
2	N43/N44 y N23/N24
3	N42/N45, N44/N45, N37/N40, N22/N25 y N24/N25
4	N47/N55, N49/N57, N53/N59 y N51/N61
5	N63/N67 y N7/N42
6	N37/N67 y N42/N63

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HE 260 B, Simple con cartelas, (HEB) Cartela final superior: 1.50 m.	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		2	HE 260 B, Simple con cartelas, (HEB) Cartela final inferior: 1.50 m.	118.40	68.25	20.25	14920.00	5135.00	123.80
		3	IPE 330, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		4	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		5	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.20
		6	R 20, (R)	3.14	2.83	2.83	0.79	0.79	1.57

Características mecánicas									
Material		Ref. f.	Descripción	A (cm <sup>2</sup> )	Avy (cm <sup>2</sup> )	Avz (cm <sup>2</sup> )	Iyy (cm <sup>4</sup> )	Izz (cm <sup>4</sup> )	It (cm <sup>4</sup> )
Tipo	Designación								
<p><i>Notación:</i>                      Ref.: Referencia                      A: Área de la sección transversal                      Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'                      Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'                      Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'                      Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'                      It: Inercia a torsión                      Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

## 6.2.4. Tabla de medición.

Tabla 25. Tabla de mediciones.(CYPE versión campus 2019.f)

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N41/N42	HE 260 B (HEB)	7.000	0.107	717.41
		N43/N44	HE 260 B (HEB)	7.000	0.107	717.41
		N42/N45	IPE 330 (IPE)	12.365	0.129	701.52
		N44/N45	IPE 330 (IPE)	12.365	0.129	701.52
		N47/N55	HE 240 B (HEB)	8.453	0.090	703.37
		N49/N57	HE 240 B (HEB)	9.906	0.105	824.28
		N53/N59	HE 240 B (HEB)	9.906	0.105	824.28
		N51/N61	HE 240 B (HEB)	8.453	0.090	703.37
		N37/N40	IPE 330 (IPE)	12.365	0.129	701.52
		N63/N67	IPE 100 (IPE)	5.000	0.005	40.43
		N37/N67	R 20 (R)	7.951	0.002	19.61
		N42/N63	R 20 (R)	7.951	0.002	19.61
		N7/N42	IPE 100 (IPE)	35.000	0.036	282.99
		N21/N22	HE 260 B (HEB)	7.000	0.107	717.41
		N23/N24	HE 260 B (HEB)	7.000	0.107	717.41
		N22/N25	IPE 330 (IPE)	12.365	0.129	701.52
N24/N25	IPE 330 (IPE)	12.365	0.129	701.52		
<p><i>Notación:</i>                      Ni: Nudo inicial                      Nf: Nudo final</p>						

## 6.2.5. Resumen de medición.

Tabla 26. Resumen de medición.(CYPE versión campus 2019.f)

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HE 260 B, Simple con cartelas	28.000	64.718		0.427	0.816		2869.64	5924.94	
			HE 240 B	36.718			0.389			3055.30		
			IPE 330, Simple con cartelas	61.824			0.643			3507.62		
		IPE	IPE 100	40.000	101.824		0.041	0.684		323.42	3831.04	
			R 20	15.903			0.005			39.22		
			R	15.903			0.005			39.22		
					182.445		1.505			9795.20		

## 6.2.6. Medición de superficies.

Tabla 27. Medición superficies.(CYPE versión campus 2019.f)

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 260 B, Simple con cartelas	1.705	28.000	47.740
	HE 240 B	1.420	36.718	52.139
IPE	IPE 330, Simple con cartelas	1.493	61.824	92.294
	IPE 100	0.412	40.000	16.472
R	R 20	0.063	15.903	0.999
<b>Total</b>				<b>209.645</b>

## 7. Cargas.

### 7.1. Barras.

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.

- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

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

Unidades:

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

Tabla 28. Carga en barras.(CYPE versión campus 2019.f)

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N42	Peso propio	Faja	0.912	-	0.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Trapezoidal	1.262	1.435	5.500	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	Peso propio	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N42	V(0°) H1	Uniforme	3.272	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(0°) H1	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N42	V(0°) H2	Uniforme	3.272	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(90°) H1	Uniforme	1.604	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(90°) H1	Uniforme	0.836	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H1	Uniforme	1.151	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H1	Uniforme	0.981	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.981	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(180°) H2	Uniforme	1.151	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(180°) H2	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N41/N42	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N41/N42	V(270°) H1	Uniforme	3.794	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N41/N42	V(270°) H1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	Peso propio	Faja	0.912	-	0.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Trapezoidal	1.262	1.435	5.500	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N43/N44	Peso propio	Uniforme	0.352	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.981	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H1	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H1	Uniforme	1.151	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.750	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.981	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(0°) H2	Uniforme	1.151	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N44	V(90°) H1	Uniforme	1.604	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N44	V(90°) H1	Uniforme	0.836	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N43/N44	V(180°) H1	Uniforme	3.272	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H1	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	V(180°) H2	Uniforme	3.272	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N43/N44	V(180°) H2	Uniforme	2.340	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N43/N44	V(270°) H1	Uniforme	1.918	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N43/N44	V(270°) H1	Uniforme	3.794	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N43/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.037	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N55	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N55	Peso propio	Faja	0.482	-	2.000	4.492	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N55	Peso propio	Triangular Izq.	0.114	-	0.000	4.492	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N55	Peso propio	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N55	Q	Uniforme	1.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N55	V(0°) H1	Faja	2.556	-	0.000	2.325	Globales	0.000	-0.323	0.946
N42/N55	V(0°) H1	Faja	0.880	-	2.325	4.492	Globales	0.000	-0.323	0.946
N42/N55	V(0°) H1	Triangular Izq.	1.059	-	0.000	4.492	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N55	V(0°) H2	Faja	0.807	-	2.325	4.492	Globales	-0.000	0.323	-0.946
N42/N55	V(0°) H2	Triangular Izq.	1.059	-	0.000	4.492	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N55	V(0°) H2	Faja	1.056	-	0.000	2.325	Globales	-0.000	0.323	-0.946
N42/N55	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.271	-	0.000	4.492	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N55	V(90°) H1	Uniforme	1.604	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N42/N55	V(180°) H1	Uniforme	1.283	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N42/N55	V(180°) H1	Trapezoidal	0.307	0.460	0.000	1.480	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N55	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.473	-	1.480	4.492	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N55	V(180°) H1	Trapezoidal	0.248	0.009	0.000	1.479	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N55	V(180°) H2	Trapezoidal	0.307	0.460	0.000	1.480	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N55	V(180°) H2	Trapezoidal	0.248	0.009	0.000	1.479	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N55	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.473	-	1.480	4.492	Globales	1.000	0.000	0.000
N42/N55	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.620	-	0.000	4.492	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N42/N55	V(270°) H1	Uniforme	0.656	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N42/N55	V(270°) H1	Uniforme	2.749	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N42/N55	N(EI)	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N55	N(R) 1	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N55	N(R) 2	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N67	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N67	Peso propio	Trapezoidal	0.114	0.071	0.000	1.691	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N55/N67	Peso propio	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N67	Q	Uniforme	1.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N67	V(0°) H1	Trapezoidal	0.681	0.440	0.158	1.691	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N67	V(0°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N55/N67	V(0°) H1	Faja	0.037	-	0.000	0.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N67	V(0°) H1	Faja	0.669	-	0.000	0.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N67	V(0°) H2	Trapezoidal	0.681	0.440	0.158	1.691	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N67	V(0°) H2	Uniforme	0.807	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	-0.946
N55/N67	V(0°) H2	Faja	0.037	-	0.000	0.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N67	V(0°) H2	Faja	0.669	-	0.000	0.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N67	V(90°) H1	Uniforme	1.604	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N55/N67	V(90°) H1	Trapezoidal	0.271	0.169	0.000	1.691	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N67	V(180°) H1	Trapezoidal	0.706	0.440	0.000	1.691	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N67	V(180°) H1	Uniforme	1.283	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N55/N67	V(180°) H2	Trapezoidal	0.706	0.440	0.000	1.691	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N67	V(270°) H1	Uniforme	0.656	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N55/N67	V(270°) H1	Faja	2.749	-	0.000	1.321	Globales	0.000	-0.323	0.946
N55/N67	V(270°) H1	Faja	2.920	-	1.321	1.691	Globales	0.000	-0.323	0.946
N55/N67	V(270°) H1	Trapezoidal	0.620	0.387	0.000	1.691	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N67	N(EI)	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N67	N(R) 1	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N67	N(R) 2	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N57	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N57	Peso propio	Triangular Izq.	0.071	-	0.000	2.801	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N57	Peso propio	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N57	Q	Uniforme	1.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N57	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.440	-	0.000	2.801	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N57	V(0°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N67/N57	V(0°) H2	Uniforme	0.807	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	-0.946
N67/N57	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.440	-	0.000	2.801	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N57	V(90°) H1	Uniforme	1.604	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N67/N57	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.169	-	0.000	2.801	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N57	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.440	-	0.000	2.801	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N57	V(180°) H1	Uniforme	1.283	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N67/N57	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.440	-	0.000	2.801	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N57	V(270°) H1	Uniforme	0.656	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N67/N57	V(270°) H1	Uniforme	2.920	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N67/N57	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.387	-	0.000	2.801	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N57	N(EI)	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N57	N(R) 1	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N57	N(R) 2	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N45	Peso propio	Faja	0.482	-	0.000	1.382	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N45	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	1.382	3.382	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N45	Peso propio	Triangular Izq.	0.172	-	0.000	3.382	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Ejes	Dirección		
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)		X	Y	Z
N57/N45	Peso propio	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N45	Q	Uniforme	1.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	1.063	-	0.000	3.382	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N45	V(0°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N57/N45	V(0°) H2	Uniforme	0.807	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	-0.946
N57/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	1.063	-	0.000	3.382	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N45	V(90°) H1	Uniforme	1.604	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N57/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.407	-	0.000	3.382	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N45	V(180°) H1	Triangular Izq.	1.063	-	0.000	3.382	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N45	V(180°) H1	Faja	2.794	-	1.057	3.382	Globales	-0.000	-0.323	0.946
N57/N45	V(180°) H1	Faja	1.283	-	0.000	1.057	Globales	0.000	-0.323	0.946
N57/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	1.063	-	0.000	3.382	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N45	V(270°) H1	Uniforme	2.920	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N57/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.934	-	0.000	3.382	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N57/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.656	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N57/N45	N(EI)	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N45	N(R) 1	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N45	N(R) 2	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N61	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N61	Peso propio	Faja	0.482	-	2.000	4.492	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N61	Peso propio	Triangular Izq.	0.114	-	0.000	4.492	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N61	Peso propio	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N61	Q	Uniforme	1.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N61	V(0°) H1	Uniforme	1.283	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N44/N61	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.473	-	1.480	4.492	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N61	V(0°) H1	Trapezoidal	0.307	0.460	0.000	1.480	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N61	V(0°) H1	Trapezoidal	0.248	0.009	0.000	1.479	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N61	V(0°) H2	Trapezoidal	0.248	0.009	0.000	1.479	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N61	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.473	-	1.480	4.492	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N61	V(0°) H2	Trapezoidal	0.307	0.460	0.000	1.480	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N61	V(90°) H1	Uniforme	1.604	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N44/N61	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.271	-	0.000	4.492	Globales	1.000	0.000	0.000
N44/N61	V(180°) H1	Faja	0.880	-	2.325	4.492	Globales	0.000	0.323	0.946
N44/N61	V(180°) H1	Triangular Izq.	1.059	-	0.000	4.492	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N61	V(180°) H1	Faja	2.556	-	0.000	2.325	Globales	-0.000	0.323	0.946
N44/N61	V(180°) H2	Triangular Izq.	1.059	-	0.000	4.492	Globales	1.000	0.000	-0.000
N44/N61	V(180°) H2	Faja	0.807	-	2.325	4.492	Globales	-0.000	-0.323	-0.946
N44/N61	V(180°) H2	Faja	1.056	-	0.000	2.325	Globales	0.000	-0.323	-0.946
N44/N61	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.620	-	0.000	4.492	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N44/N61	V(270°) H1	Uniforme	2.749	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N44/N61	V(270°) H1	Uniforme	0.656	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N44/N61	N(EI)	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N61	N(R) 1	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N44/N61	N(R) 2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N61/N69	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N69	Peso propio	Trapezoidal	0.114	0.071	0.000	1.691	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N69	Peso propio	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N69	Q	Uniforme	1.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N69	V(0°) H1	Trapezoidal	0.706	0.440	0.000	1.691	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(0°) H1	Uniforme	1.283	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N61/N69	V(0°) H2	Trapezoidal	0.706	0.440	0.000	1.691	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(90°) H1	Trapezoidal	0.271	0.169	0.000	1.691	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(90°) H1	Uniforme	1.604	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N61/N69	V(180°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.323	0.946
N61/N69	V(180°) H1	Faja	0.037	-	0.000	0.158	Globales	1.000	0.000	-0.000
N61/N69	V(180°) H1	Faja	0.669	-	0.000	0.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(180°) H1	Trapezoidal	0.681	0.440	0.158	1.691	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(180°) H2	Faja	0.037	-	0.000	0.158	Globales	1.000	0.000	-0.000
N61/N69	V(180°) H2	Faja	0.669	-	0.000	0.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(180°) H2	Trapezoidal	0.681	0.440	0.158	1.691	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N69	V(180°) H2	Uniforme	0.807	-	-	-	Globales	-0.000	-0.323	-0.946
N61/N69	V(270°) H1	Uniforme	0.656	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N61/N69	V(270°) H1	Trapezoidal	0.620	0.387	0.000	1.691	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N61/N69	V(270°) H1	Faja	2.749	-	0.000	1.321	Globales	-0.000	0.323	0.946
N61/N69	V(270°) H1	Faja	2.920	-	1.321	1.691	Globales	0.000	0.323	0.946
N61/N69	N(EI)	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N69	N(R) 1	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N69	N(R) 2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N59	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N59	Peso propio	Triangular Izq.	0.071	-	0.000	2.801	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N59	Peso propio	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N59	Q	Uniforme	1.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N59	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.440	-	0.000	2.801	Globales	1.000	0.000	0.000
N69/N59	V(0°) H1	Uniforme	1.283	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N69/N59	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.440	-	0.000	2.801	Globales	1.000	0.000	0.000
N69/N59	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.169	-	0.000	2.801	Globales	1.000	0.000	0.000
N69/N59	V(90°) H1	Uniforme	1.604	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N69/N59	V(180°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.323	0.946
N69/N59	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.440	-	0.000	2.801	Globales	1.000	0.000	0.000
N69/N59	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.440	-	0.000	2.801	Globales	1.000	0.000	0.000
N69/N59	V(180°) H2	Uniforme	0.807	-	-	-	Globales	-0.000	-0.323	-0.946
N69/N59	V(270°) H1	Uniforme	2.920	-	-	-	Globales	0.000	0.323	0.946
N69/N59	V(270°) H1	Uniforme	0.656	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N69/N59	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.387	-	0.000	2.801	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N69/N59	N(EI)	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N59	N(R) 1	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N59	N(R) 2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N45	Peso propio	Faja	0.482	-	0.000	1.382	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N59/N45	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	1.382	3.382	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N45	Peso propio	Triangular Izq.	0.172	-	0.000	3.382	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N45	Peso propio	Uniforme	0.415	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N45	Q	Uniforme	1.250	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N45	V(0°) H1	Triangular Izq.	1.063	-	0.000	3.382	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N45	V(0°) H1	Faja	1.283	-	0.000	1.057	Globales	-0.000	0.323	0.946
N59/N45	V(0°) H1	Faja	2.794	-	1.057	3.382	Globales	0.000	0.323	0.946
N59/N45	V(0°) H2	Triangular Izq.	1.063	-	0.000	3.382	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N45	V(90°) H1	Uniforme	1.604	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N59/N45	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.407	-	0.000	3.382	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N45	V(180°) H1	Triangular Izq.	1.063	-	0.000	3.382	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N45	V(180°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.323	0.946
N59/N45	V(180°) H2	Uniforme	0.807	-	-	-	Globales	-0.000	-0.323	-0.946
N59/N45	V(180°) H2	Triangular Izq.	1.063	-	0.000	3.382	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N45	V(270°) H1	Uniforme	2.920	-	-	-	Globales	0.000	0.323	0.946
N59/N45	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.934	-	0.000	3.382	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N59/N45	V(270°) H1	Uniforme	0.656	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N59/N45	N(EI)	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N45	N(R) 1	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N45	N(R) 2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N55	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N55	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N55	Peso propio	Faja	0.705	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N55	Peso propio	Trapezoidal	0.705	0.352	7.000	8.453	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N55	V(0°) H1	Faja	3.499	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(0°) H1	Trapezoidal	3.499	0.227	7.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(0°) H1	Uniforme	2.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(0°) H2	Faja	3.499	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(0°) H2	Trapezoidal	3.499	0.227	7.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(0°) H2	Uniforme	2.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(90°) H1	Faja	1.672	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(90°) H1	Trapezoidal	1.672	0.836	7.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(180°) H1	Faja	4.126	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(180°) H1	Trapezoidal	4.157	3.685	7.000	7.479	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(180°) H1	Trapezoidal	3.644	2.181	7.479	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(180°) H1	Faja	0.148	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(180°) H1	Faja	0.093	-	7.000	7.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(180°) H1	Faja	0.013	-	7.229	7.479	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(180°) H2	Faja	4.126	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(180°) H2	Trapezoidal	4.157	3.685	7.000	7.479	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(180°) H2	Trapezoidal	3.644	2.181	7.479	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(180°) H2	Faja	0.148	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(180°) H2	Faja	0.093	-	7.000	7.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N47/N55	V(180°) H2	Faja	0.013	-	7.229	7.479	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N47/N55	V(270°) H1	Faja	3.836	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N47/N55	V(270°) H1	Trapezoidal	3.836	1.918	7.000	8.453	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N49/N57	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N57	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N57	Peso propio	Faja	0.883	-	0.000	8.453	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N57	Peso propio	Trapezoidal	0.883	0.751	8.453	9.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N57	Peso propio	Trapezoidal	0.751	0.531	9.000	9.906	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N57	V(0°) H1	Faja	0.004	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(0°) H1	Faja	0.001	-	8.453	8.504	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(0°) H1	Faja	5.464	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(0°) H1	Faja	5.428	-	8.453	8.504	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(0°) H1	Trapezoidal	5.390	4.645	8.504	9.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(0°) H1	Trapezoidal	4.645	3.285	9.000	9.906	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(0°) H2	Faja	0.001	-	8.453	8.504	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(0°) H2	Faja	5.464	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(0°) H2	Faja	5.428	-	8.453	8.504	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(0°) H2	Trapezoidal	5.390	4.645	8.504	9.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(0°) H2	Trapezoidal	4.645	3.285	9.000	9.906	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(90°) H1	Faja	2.096	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(90°) H1	Trapezoidal	2.096	1.781	8.453	9.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(90°) H1	Trapezoidal	1.781	1.259	9.000	9.906	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(180°) H1	Faja	5.467	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(180°) H1	Trapezoidal	5.467	4.645	8.453	9.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(180°) H1	Trapezoidal	4.645	3.285	9.000	9.906	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(180°) H2	Faja	5.467	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(180°) H2	Trapezoidal	5.467	4.645	8.453	9.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(180°) H2	Trapezoidal	4.645	3.285	9.000	9.906	Globales	1.000	0.000	0.000
N49/N57	V(270°) H1	Faja	4.806	-	0.000	8.453	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N49/N57	V(270°) H1	Trapezoidal	4.806	4.084	8.453	9.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N49/N57	V(270°) H1	Trapezoidal	4.084	2.888	9.000	9.906	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N59	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N59	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N59	Peso propio	Faja	0.883	-	0.000	8.453	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N59	Peso propio	Trapezoidal	0.883	0.751	8.453	9.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N59	Peso propio	Trapezoidal	0.751	0.531	9.000	9.906	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N59	V(0°) H1	Faja	5.467	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(0°) H1	Trapezoidal	5.467	4.645	8.453	9.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(0°) H1	Trapezoidal	4.645	3.285	9.000	9.906	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(0°) H2	Faja	5.467	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(0°) H2	Trapezoidal	5.467	4.645	8.453	9.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(0°) H2	Trapezoidal	4.645	3.285	9.000	9.906	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(90°) H1	Faja	2.096	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(90°) H1	Trapezoidal	2.096	1.781	8.453	9.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N53/N59	V(90°) H1	Trapezoidal	1.781	1.259	9.000	9.906	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(180°) H1	Faja	0.004	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	-0.000
N53/N59	V(180°) H1	Faja	0.001	-	8.453	8.504	Globales	1.000	0.000	-0.000
N53/N59	V(180°) H1	Faja	5.464	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(180°) H1	Faja	5.428	-	8.453	8.504	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(180°) H1	Trapezoidal	5.390	4.645	8.504	9.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(180°) H1	Trapezoidal	4.645	3.285	9.000	9.906	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(180°) H2	Faja	0.004	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	-0.000
N53/N59	V(180°) H2	Faja	0.001	-	8.453	8.504	Globales	1.000	0.000	-0.000
N53/N59	V(180°) H2	Faja	5.464	-	0.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(180°) H2	Faja	5.428	-	8.453	8.504	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(180°) H2	Trapezoidal	5.390	4.645	8.504	9.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(180°) H2	Trapezoidal	4.645	3.285	9.000	9.906	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N59	V(270°) H1	Faja	4.806	-	0.000	8.453	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N59	V(270°) H1	Trapezoidal	4.806	4.084	8.453	9.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N59	V(270°) H1	Trapezoidal	4.084	2.888	9.000	9.906	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N61	Peso propio	Uniforme	0.816	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N61	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N61	Peso propio	Faja	0.705	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N61	Peso propio	Trapezoidal	0.705	0.352	7.000	8.453	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N61	V(0°) H1	Faja	4.126	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H1	Trapezoidal	4.157	3.685	7.000	7.479	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H1	Trapezoidal	3.644	2.181	7.479	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H1	Faja	0.148	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H1	Faja	0.093	-	7.000	7.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H1	Faja	0.013	-	7.229	7.479	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H2	Faja	4.126	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H2	Trapezoidal	4.157	3.685	7.000	7.479	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H2	Trapezoidal	3.644	2.181	7.479	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H2	Faja	0.148	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H2	Faja	0.093	-	7.000	7.229	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(0°) H2	Faja	0.013	-	7.229	7.479	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(90°) H1	Faja	1.672	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(90°) H1	Trapezoidal	1.672	0.836	7.000	8.453	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(180°) H1	Faja	3.499	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N61	V(180°) H1	Trapezoidal	3.499	0.227	7.000	8.453	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N61	V(180°) H1	Uniforme	2.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(180°) H2	Faja	3.499	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N61	V(180°) H2	Trapezoidal	3.499	0.227	7.000	8.453	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N61	V(180°) H2	Uniforme	2.030	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N61	V(270°) H1	Faja	3.836	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N61	V(270°) H1	Trapezoidal	3.836	1.918	7.000	8.453	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N37/N63	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N63	Peso propio	Faja	0.482	-	2.000	6.182	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N37/N63	Peso propio	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N63	Q	Uniforme	2.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N63	V(0°) H1	Faja	1.759	-	2.325	6.182	Globales	0.000	-0.323	0.946
N37/N63	V(0°) H1	Faja	1.877	-	0.000	2.325	Globales	0.000	-0.323	0.946
N37/N63	V(0°) H1	Faja	3.041	-	0.000	2.325	Globales	0.000	-0.323	0.946
N37/N63	V(0°) H2	Faja	1.615	-	2.325	6.182	Globales	-0.000	0.323	-0.946
N37/N63	V(0°) H2	Faja	0.855	-	0.000	2.325	Globales	-0.000	0.323	-0.946
N37/N63	V(0°) H2	Faja	1.257	-	0.000	2.325	Globales	-0.000	0.323	-0.946
N37/N63	V(90°) H1	Uniforme	3.208	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N37/N63	V(180°) H1	Uniforme	2.566	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N37/N63	V(270°) H1	Uniforme	3.776	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N37/N63	V(270°) H1	Faja	0.775	-	0.000	5.813	Globales	0.000	-0.323	0.946
N37/N63	V(270°) H1	Faja	0.823	-	5.813	6.182	Globales	0.000	-0.323	0.946
N37/N63	N(EI)	Uniforme	1.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N63	N(R) 1	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N63	N(R) 2	Uniforme	1.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N67	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N42	Peso propio	Uniforme	0.079	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Faja	0.912	-	0.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Trapezoidal	1.262	1.435	5.500	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V(0°) H1	Uniforme	4.680	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(0°) H2	Uniforme	4.680	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	4.209	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(90°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H1	Uniforme	2.301	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(180°) H2	Uniforme	2.301	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	4.209	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	Peso propio	Faja	0.912	-	0.000	5.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Trapezoidal	1.262	1.435	5.500	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	Peso propio	Uniforme	11.532	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N24	V(0°) H1	Uniforme	2.301	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(0°) H2	Uniforme	2.301	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	4.209	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(90°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(180°) H1	Uniforme	4.680	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(180°) H2	Uniforme	4.680	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	4.209	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N23/N24	V(270°) H1	Uniforme	0.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N77	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N77	Peso propio	Faja	0.482	-	2.000	6.182	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N77	Peso propio	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N77	Q	Uniforme	2.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N77	V(0°) H1	Faja	1.759	-	2.325	6.182	Globales	0.000	-0.323	0.946
N22/N77	V(0°) H1	Faja	4.636	-	0.000	2.325	Globales	0.000	-0.323	0.946
N22/N77	V(0°) H2	Faja	1.615	-	2.325	6.182	Globales	-0.000	0.323	-0.946
N22/N77	V(0°) H2	Faja	2.112	-	0.000	2.325	Globales	-0.000	0.323	-0.946
N22/N77	V(90°) H1	Uniforme	3.208	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N22/N77	V(180°) H1	Uniforme	2.566	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N22/N77	V(270°) H1	Uniforme	3.208	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N22/N77	N(EI)	Uniforme	1.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N77	N(R) 1	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N77	N(R) 2	Uniforme	1.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N25	Peso propio	Faja	0.482	-	0.000	4.182	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	4.183	6.182	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N25	Peso propio	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N25	Q	Uniforme	2.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N25	V(0°) H1	Uniforme	1.759	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N77/N25	V(0°) H2	Uniforme	1.615	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	-0.946
N77/N25	V(90°) H1	Uniforme	3.208	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N77/N25	V(180°) H1	Faja	5.588	-	3.858	6.182	Globales	-0.000	-0.323	0.946
N77/N25	V(180°) H1	Faja	2.566	-	0.000	3.858	Globales	0.000	-0.323	0.946
N77/N25	V(270°) H1	Uniforme	3.208	-	-	-	Globales	0.000	-0.323	0.946
N77/N25	N(EI)	Uniforme	1.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N25	N(R) 1	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N25	N(R) 2	Uniforme	1.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N72	Peso propio	Trapezoidal	0.801	0.624	0.000	2.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N72	Peso propio	Faja	0.482	-	2.000	6.182	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N72	Peso propio	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N72	Q	Uniforme	2.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N72	V(0°) H1	Uniforme	2.566	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N24/N72	V(90°) H1	Uniforme	3.208	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946
N24/N72	V(180°) H1	Faja	1.759	-	2.325	6.182	Globales	0.000	0.323	0.946
N24/N72	V(180°) H1	Faja	4.636	-	0.000	2.325	Globales	-0.000	0.323	0.946
N24/N72	V(180°) H2	Faja	2.112	-	0.000	2.325	Globales	0.000	-0.323	-0.946
N24/N72	V(180°) H2	Faja	1.615	-	2.325	6.182	Globales	-0.000	-0.323	-0.946
N24/N72	V(270°) H1	Uniforme	3.208	-	-	-	Globales	0.000	0.323	0.946
N24/N72	N(EI)	Uniforme	1.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N72	N(R) 1	Uniforme	1.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N72	N(R) 2	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N25	Peso propio	Faja	0.482	-	0.000	4.182	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N25	Peso propio	Trapezoidal	0.624	0.801	4.183	6.182	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N25	Peso propio	Uniforme	0.829	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N25	Q	Uniforme	2.500	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N25	V(0°) H1	Faja	5.588	-	3.858	6.182	Globales	0.000	0.323	0.946
N72/N25	V(0°) H1	Faja	2.566	-	0.000	3.858	Globales	-0.000	0.323	0.946
N72/N25	V(90°) H1	Uniforme	3.208	-	-	-	Globales	-0.000	0.323	0.946

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N72/N25	V(180°) H1	Uniforme	1.759	-	-	-	Globales	0.000	0.323	0.946
N72/N25	V(180°) H2	Uniforme	1.615	-	-	-	Globales	-0.000	-0.323	-0.946
N72/N25	V(270°) H1	Uniforme	3.208	-	-	-	Globales	0.000	0.323	0.946
N72/N25	N(EI)	Uniforme	1.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N25	N(R) 1	Uniforme	1.069	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N25	N(R) 2	Uniforme	0.535	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

## 8. Resultados.

### 8.1. Nudos.

#### 8.1.1. Desplazamientos.

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

#### 8.1.2. Reacciones.

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

### 8.2. Barras.

#### 8.2.1. Esfuerzos.

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

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

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

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m).

##### 8.2.1.1. Envoltentes.

Tabla 29. Envoltentes de los esfuerzos en barras.(CYPE Versión campus 2019.f)

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.998 m	1.664 m	2.663 m	3.328 m	4.327 m	4.992 m	5.324 m	5.326 m	5.888 m	6.825 m	
N41/N42	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		N <sub>max</sub>	154.722	137.474	125.976	108.728	97.229	79.981	68.482	62.750	63.744	53.840	37.062	
		Vy <sub>min</sub>	-	-37.893	-31.079	-20.858	-	-3.823	2.991	6.388	6.958	12.999	23.250	
		Vy <sub>max</sub>	48.114	17.861	17.426	14.159	9.258	6.224	4.972	4.137	3.721	3.718	3.014	1.877
		Vz <sub>min</sub>	-	-14.988	-13.073	-10.201	-8.286	-5.414	-3.499	-4.133	-4.143	-6.899	-	11.501
		Vz <sub>max</sub>	22.327	17.426	14.159	9.258	6.224	4.972	4.137	3.721	3.718	3.014	1.877	-
		Mt <sub>min</sub>	-	-29.323	-28.174	-26.451	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mt <sub>max</sub>	31.047	34.504	30.999	28.663	25.159	22.823	19.319	16.983	15.818	16.083	13.881	18.650
		My <sub>min</sub>	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.89	-0.91	-0.94
		My <sub>max</sub>	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.16	0.15	0.15
		Mz <sub>min</sub>	-91.44	-61.30	-42.17	-14.93	-5.92	-25.13	-37.21	-42.65	-42.74	-51.02	-61.98	-
		Mz <sub>max</sub>	91.30	58.60	38.75	11.91	11.86	26.73	42.04	49.39	47.01	57.35	73.92	-

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.998 m	1.664 m	2.663 m	3.328 m	4.327 m	4.992 m	5.324 m	5.326 m	5.888 m	6.825 m	
N43/N44	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		N <sub>max</sub>	154.722	137.474	125.976	108.728	97.229	79.981	68.482	62.750	63.744	53.840	37.062	
		Vy <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vy <sub>max</sub>	48.114	37.893	31.079	20.858	14.044	3.823	2.991	6.388	6.958	12.999	23.250	-
		Vz <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vz <sub>max</sub>	17.861	14.988	13.073	10.201	8.286	5.414	3.499	4.133	4.143	6.899	11.501	-
		Mt <sub>min</sub>	22.327	17.426	14.159	9.258	6.224	4.972	4.137	3.721	3.718	3.014	1.877	-
		Mt <sub>max</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		My <sub>min</sub>	34.504	30.999	28.663	25.159	22.823	19.319	16.983	15.818	16.083	13.881	18.650	-
		My <sub>max</sub>	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.09	-0.16	-0.15	-0.15	-
		Mz <sub>min</sub>	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.89	0.91	0.94	-
		Mz <sub>max</sub>	-91.30	-58.60	-38.75	-11.91	11.86	26.73	42.04	49.39	47.01	57.35	73.92	-

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.138 m	0.639 m	1.263 m	1.763 m	2.137 m	2.139 m	2.352 m	2.780 m	3.422 m	3.850 m	4.492 m
N42/N55	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			33.220	33.061	32.874	32.720	32.621	31.851	31.799	31.694	31.539	31.437	31.287
		N <sub>máx</sub>	15.464	15.763	16.116	16.370	16.552	15.608	15.688	15.849	16.409	16.826	17.449
		Vy <sub>min</sub>	-3.497	-2.771	-1.990	-1.463	-1.127	-1.125	-0.956	-0.665	-0.470	-0.546	-0.589
		Vy <sub>máx</sub>	1.398	0.972	0.514	0.256	0.342	0.342	0.385	0.460	0.540	0.574	0.592
		Vz <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			23.663	22.750	21.716	20.940	20.398	21.158	20.858	20.429	19.855	19.476	18.915
		Vz <sub>máx</sub>	19.446	18.009	16.189	16.031	17.087	18.189	18.750	19.907	21.692	22.875	24.637
		Mt <sub>min</sub>	-2.05	-2.06	-2.07	-2.09	-2.10	-2.49	-2.49	-2.49	-2.49	-2.49	-2.49
		Mt <sub>máx</sub>	1.17	1.18	1.18	1.19	1.19	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
		My <sub>min</sub>	-75.42	-63.79	-49.92	-39.56	-31.95	-32.53	-28.08	-19.25	-6.51	-1.42	-16.39
		My <sub>máx</sub>	61.04	55.02	46.51	39.16	33.09	33.92	30.01	21.74	8.39	2.22	14.41
Mz <sub>min</sub>	-1.29	-1.87	-2.33	-2.50	-2.54	-2.47	-2.46	-2.38	-2.15	-1.94	-1.59		
Mz <sub>máx</sub>	2.26	3.79	5.26	6.12	6.60	6.48	6.70	7.05	7.36	7.48	7.59		

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.211 m	0.423 m	0.634 m	0.845 m	1.057 m	1.268 m	1.480 m	1.691 m
N55/N67	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-24.409	-24.354	-24.299	-24.244	-24.190	-24.136	-24.082	-24.029	-23.976
		N <sub>máx</sub>	17.231	17.441	17.652	17.862	18.072	18.281	18.491	18.700	18.908
		Vy <sub>min</sub>	-7.095	-7.287	-7.470	-7.643	-7.808	-7.963	-8.109	-8.245	-8.372
		Vy <sub>máx</sub>	14.952	15.173	15.381	15.578	15.765	15.942	16.107	16.263	16.407
		Vz <sub>min</sub>	-8.191	-7.583	-6.976	-6.370	-5.766	-5.164	-4.563	-4.006	-3.545
		Vz <sub>máx</sub>	7.762	6.884	6.005	5.125	4.275	4.473	4.670	4.909	5.211
		Mt <sub>min</sub>	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22
		Mt <sub>máx</sub>	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
		My <sub>min</sub>	-16.23	-14.56	-13.02	-11.61	-10.33	-9.20	-8.20	-7.30	-6.50
		My <sub>máx</sub>	14.24	13.48	12.68	11.84	10.96	10.06	9.12	8.11	7.05
		Mz <sub>min</sub>	-1.24	-1.18	-1.91	-4.55	-7.24	-9.97	-13.35	-16.77	-20.22
		Mz <sub>máx</sub>	6.76	3.60	1.93	3.53	5.16	6.83	8.53	10.26	12.01

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.401 m	2.801 m
N67/N57	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-23.925	-23.825	-23.775	-23.677	-23.580	-23.484	-23.389	-23.342	-23.249
		N <sub>máx</sub>	52.801	53.264	53.494	53.954	54.413	54.869	55.324	55.551	56.003

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.401 m	2.801 m
		Vy <sub>mín</sub>	-16.266	-16.021	-15.912	-15.724	-15.573	-15.460	-15.384	-15.361	-15.342
		Vy <sub>máx</sub>	11.550	11.334	11.239	11.073	10.940	10.841	10.774	10.754	10.737
		Vz <sub>mín</sub>	-3.395	-3.289	-3.408	-4.200	-6.061	-7.926	-9.794	-10.729	-12.601
		Vz <sub>máx</sub>	5.464	6.056	6.718	8.064	9.405	10.740	12.070	12.734	14.056
		Mt <sub>mín</sub>	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22	-0.22
		Mt <sub>máx</sub>	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
		My <sub>mín</sub>	-6.50	-5.46	-5.16	-5.94	-7.98	-10.36	-14.63	-17.11	-22.47
		My <sub>máx</sub>	7.05	4.96	4.48	3.79	3.30	3.00	6.08	8.13	12.80
		Mz <sub>mín</sub>	-20.22	-13.81	-10.63	-4.35	-3.81	-8.17	-12.49	-14.65	-18.94
		Mz <sub>máx</sub>	12.01	7.45	5.20	0.98	4.02	10.11	16.17	19.18	25.21

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.461 m	0.921 m	1.381 m	1.383 m	1.633 m	2.131 m	2.507 m	3.007 m	3.382 m
N57/N45	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	20.815	20.689	20.566	20.446	20.720	20.608	20.371	20.189	19.937	19.744
		Vy <sub>mín</sub>	44.678	45.229	45.776	46.317	47.429	47.737	48.319	48.781	49.374	49.808
		Vy <sub>máx</sub>	-5.733	-6.335	-6.848	-7.273	-7.275	-7.469	-7.778	-7.944	-8.074	-8.103
		Vz <sub>mín</sub>	7.216	7.900	8.484	8.968	8.969	9.190	9.542	9.731	9.878	9.911
		Vz <sub>máx</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mt <sub>mín</sub>	28.919	27.019	25.419	23.836	21.747	20.766	18.870	17.374	15.420	14.430
		Mt <sub>máx</sub>	15.988	13.887	11.777	9.664	9.589	8.468	6.245	4.570	4.256	4.107
		My <sub>mín</sub>	-2.37	-2.37	-2.37	-2.37	-1.60	-1.59	-1.58	-1.58	-1.58	-1.58
		My <sub>máx</sub>	3.55	3.55	3.55	3.55	2.57	2.55	2.54	2.53	2.53	2.53
		Mz <sub>mín</sub>	-22.54	-9.72	-3.67	-6.53	-6.04	-7.16	-10.83	-12.87	-14.60	-15.17
		Mz <sub>máx</sub>	12.80	5.92	5.50	16.56	14.93	19.99	29.19	35.38	42.58	48.00

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.138 m	0.639 m	1.263 m	1.763 m	2.137 m	2.139 m	2.352 m	2.780 m	3.422 m	3.850 m	4.492 m
N44/N61	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	33.220	33.061	32.874	32.720	32.621	31.851	31.799	31.694	31.539	31.437	31.287
		Vy <sub>mín</sub>	15.464	15.763	16.116	16.370	16.552	15.608	15.688	15.849	16.409	16.826	17.449
		Vy <sub>máx</sub>	-1.398	-0.972	-0.514	-0.256	-0.342	-0.342	-0.385	-0.460	-0.540	-0.574	-0.592
		Vz <sub>mín</sub>	3.497	2.771	1.990	1.463	1.127	1.125	0.956	0.665	0.470	0.546	0.589
		Vz <sub>máx</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.138 m	0.639 m	1.263 m	1.763 m	2.137 m	2.139 m	2.352 m	2.780 m	3.422 m	3.850 m	4.492 m
		Vz <sub>máx</sub>	19.446	18.009	16.189	16.031	17.087	18.189	18.750	19.907	21.692	22.875	24.637
		Mt <sub>mín</sub>	-1.17	-1.18	-1.18	-1.19	-1.19	-1.33	-1.33	-1.33	-1.33	-1.33	-1.33
		Mt <sub>máx</sub>	2.05	2.06	2.07	2.09	2.10	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49
		My <sub>mín</sub>	-75.42	-63.79	-49.92	-39.56	-31.95	-32.53	-28.08	-19.25	-6.51	-1.42	-16.39
		My <sub>máx</sub>	61.04	55.02	46.51	39.16	33.09	33.92	30.01	21.74	8.39	2.22	14.41
		Mz <sub>mín</sub>	-2.26	-3.79	-5.26	-6.12	-6.60	-6.48	-6.70	-7.05	-7.36	-7.48	-7.59
		Mz <sub>máx</sub>	1.29	1.87	2.33	2.50	2.54	2.47	2.46	2.38	2.15	1.94	1.59

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.211 m	0.423 m	0.634 m	0.845 m	1.057 m	1.268 m	1.480 m	1.691 m
N61/N69	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-24.409	-24.354	-24.299	-24.244	-24.190	-24.136	-24.082	-24.029	-23.976
		N <sub>máx</sub>	17.231	17.441	17.652	17.862	18.072	18.281	18.491	18.700	18.908
		Vy <sub>mín</sub>	-14.952	-15.173	-15.381	-15.578	-15.765	-15.942	-16.107	-16.263	-16.407
		Vy <sub>máx</sub>	7.095	7.287	7.470	7.643	7.808	7.963	8.109	8.245	8.372
		Vz <sub>mín</sub>	-8.191	-7.583	-6.976	-6.370	-5.766	-5.164	-4.563	-4.006	-3.545
		Vz <sub>máx</sub>	7.762	6.884	6.005	5.125	4.275	4.473	4.670	4.909	5.211
		Mt <sub>mín</sub>	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30
		Mt <sub>máx</sub>	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
		My <sub>mín</sub>	-16.23	-14.56	-13.02	-11.61	-10.33	-9.20	-8.20	-7.30	-6.50
		My <sub>máx</sub>	14.24	13.48	12.68	11.84	10.96	10.06	9.12	8.11	7.05
		Mz <sub>mín</sub>	-6.76	-3.60	-1.93	-3.53	-5.16	-6.83	-8.53	-10.26	-12.01
		Mz <sub>máx</sub>	1.24	1.18	1.91	4.55	7.24	9.97	13.35	16.77	20.22

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.401 m	2.801 m
N69/N59	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	-23.925	-23.825	-23.775	-23.677	-23.580	-23.484	-23.389	-23.342	-23.249
		N <sub>máx</sub>	52.801	53.264	53.494	53.954	54.413	54.869	55.324	55.551	56.003
		Vy <sub>mín</sub>	-11.550	-11.334	-11.239	-11.073	-10.940	-10.841	-10.774	-10.754	-10.737
		Vy <sub>máx</sub>	16.266	16.021	15.912	15.724	15.573	15.460	15.384	15.361	15.342
		Vz <sub>mín</sub>	-3.395	-3.289	-3.408	-4.200	-6.061	-7.926	-9.794	-10.729	-12.601
		Vz <sub>máx</sub>	5.464	6.056	6.718	8.064	9.405	10.740	12.070	12.734	14.056
		Mt <sub>mín</sub>	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30
		Mt <sub>máx</sub>	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
		My <sub>mín</sub>	-6.50	-5.46	-5.16	-5.94	-7.98	-10.36	-14.63	-17.11	-22.47
		My <sub>máx</sub>	7.05	4.96	4.48	3.79	3.30	3.00	6.08	8.13	12.80
		Mz <sub>mín</sub>	-12.01	-7.45	-5.20	-0.98	-4.02	-10.11	-16.17	-19.18	-25.21

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.400 m	0.600 m	1.000 m	1.400 m	1.800 m	2.200 m	2.401 m	2.801 m
		Mz <sub>máx</sub>	20.22	13.81	10.63	4.35	3.81	8.17	12.49	14.65	18.94

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.461 m	0.921 m	1.381 m	1.383 m	1.633 m	2.131 m	2.507 m	3.007 m	3.382 m
N59/N45	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		N <sub>máx</sub>	20.815	20.689	20.566	20.446	20.720	20.608	20.371	20.189	19.937	19.744
		Vy <sub>min</sub>	44.678	45.229	45.776	46.317	47.429	47.737	48.319	48.781	49.374	49.808
		Vy <sub>máx</sub>	-7.216	-7.900	-8.484	-8.968	-8.969	-9.190	-9.542	-9.731	-9.878	-9.911
		Vz <sub>min</sub>	5.733	6.335	6.848	7.273	7.275	7.469	7.778	7.944	8.074	8.103
		Vz <sub>máx</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mt <sub>min</sub>	28.919	27.019	25.419	23.836	21.747	20.766	18.870	17.374	15.420	14.430
		Mt <sub>máx</sub>	15.988	13.887	11.777	9.664	9.589	8.468	6.245	4.570	4.256	4.107
		My <sub>min</sub>	-3.55	-3.55	-3.55	-3.55	-2.57	-2.55	-2.54	-2.53	-2.53	-2.53
		My <sub>máx</sub>	2.37	2.37	2.37	2.37	1.60	1.59	1.58	1.58	1.58	1.58
		Mz <sub>min</sub>	-22.54	-9.72	-3.67	-6.53	-6.04	-7.16	-10.83	-12.87	-14.60	-15.17
		Mz <sub>máx</sub>	12.80	5.92	5.50	16.56	14.93	19.99	29.19	35.38	42.58	48.00
					-23.97	-20.49	-16.71	-12.70	-12.82	-10.55	-5.93	-2.43
			18.03	15.25	12.21	8.96	9.05	7.20	3.41	0.47	2.82	6.41

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.242 m	2.069 m	3.311 m	4.139 m	5.381 m	6.208 m	7.450 m	8.278 m	
N47/N55	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-88.165	-73.577	-51.730	-37.376	
		N <sub>máx</sub>	182.983	161.102	146.514	124.633	110.046	-8.255	0.390	13.337	21.842	
		Vy <sub>min</sub>	-64.443	-51.476	-42.832	-29.865	-21.221	-0.997	-0.997	-0.997	-0.997	-0.997
		Vy <sub>máx</sub>	-0.997	-0.997	-0.997	-0.997	-0.997	-0.997	-0.997	-0.997	-0.997	-0.997
		Vz <sub>min</sub>	0.952	0.952	0.952	0.952	0.952	0.952	0.952	0.952	0.952	0.952
		Vz <sub>máx</sub>	-51.548	-41.250	-34.384	-24.085	-17.219	-6.920	-4.136	-2.627	-5.974	-5.974
		Mt <sub>min</sub>	40.040	32.896	28.133	20.988	16.225	9.081	4.318	9.910	14.359	14.359
		Mt <sub>máx</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My <sub>min</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My <sub>máx</sub>	-143.71	-86.10	-54.79	-26.00	-17.42	-7.77	-3.49	-3.65	0.00	0.00
		Mz <sub>min</sub>	135.01	89.73	64.47	33.97	18.57	13.61	16.49	10.20	0.00	0.00
		Mz <sub>máx</sub>	-8.25	-7.01	-6.19	-4.95	-4.13	-2.89	-2.06	-0.83	0.00	0.00
					7.88	6.70	5.91	4.73	3.94	2.76	1.97	0.79

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.973 m	2.433 m	3.406 m	4.865 m	6.325 m	7.298 m	8.758 m	9.731 m
N49/N57	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-91.479	-65.421	-48.291
		N <sub>máx</sub>	221.844	204.462	178.389	161.007	134.934	108.861	2.819	18.260	28.411
		Vy <sub>min</sub>	-74.435	-64.134	-48.684	-38.383	-22.932	-7.482	-0.608	-0.608	-0.608
		Vy <sub>máx</sub>	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608	-0.608
		Vz <sub>min</sub>	0.582	0.582	0.582	0.582	0.582	0.582	0.582	0.582	0.582
		Vz <sub>máx</sub>	-57.105	-49.124	-37.152	-29.171	-17.199	-5.227	-2.138	-10.191	-15.681
		Mt <sub>min</sub>	52.978	45.963	35.441	28.425	17.903	7.380	3.265	15.129	21.374
		Mt <sub>máx</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My <sub>min</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My <sub>máx</sub>	-168.15	-116.46	-53.49	-28.33	-10.70	-16.42	-20.06	-12.74	0.00
		Mz <sub>min</sub>	174.90	126.76	67.35	36.28	15.10	30.72	31.42	17.93	0.00
		Mz <sub>máx</sub>	-5.91	-5.32	-4.44	-3.84	-2.96	-2.07	-1.48	-0.59	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.973 m	2.433 m	3.406 m	4.865 m	6.325 m	7.298 m	8.758 m	9.731 m
N53/N59	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-91.479	-65.421	-48.291
		N <sub>máx</sub>	221.844	204.462	178.389	161.007	134.934	108.861	2.819	18.260	28.411
		Vy <sub>min</sub>	-74.435	-64.134	-48.684	-38.383	-22.932	-7.482	-0.582	-0.582	-0.582
		Vy <sub>máx</sub>	-0.582	-0.582	-0.582	-0.582	-0.582	-0.582	-0.582	-0.582	-0.582
		Vz <sub>min</sub>	0.608	0.608	0.608	0.608	0.608	0.608	0.608	0.608	0.608
		Vz <sub>máx</sub>	-57.105	-49.124	-37.152	-29.171	-17.199	-5.227	-2.138	-10.191	-15.681
		Mt <sub>min</sub>	52.978	45.963	35.441	28.425	17.903	7.380	3.265	15.129	21.374
		Mt <sub>máx</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My <sub>min</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My <sub>máx</sub>	-168.15	-116.46	-53.49	-28.33	-10.70	-16.42	-20.06	-12.74	0.00
		Mz <sub>min</sub>	174.90	126.76	67.35	36.28	15.10	30.72	31.42	17.93	0.00
		Mz <sub>máx</sub>	-5.66	-5.10	-4.25	-3.68	-2.83	-1.98	-1.42	-0.57	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	1.242 m	2.069 m	3.311 m	4.139 m	5.381 m	6.208 m	7.450 m	8.278 m
N51/N61	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-88.165	-73.577	-51.730	-37.376
		N <sub>máx</sub>	182.983	161.102	146.514	124.633	110.046	-8.255	0.390	13.337	21.842
		Vy <sub>min</sub>	-64.443	-51.476	-42.832	-29.865	-21.221	-0.952	-0.952	-0.952	-0.952
		Vy <sub>máx</sub>	-0.952	-0.952	-0.952	-0.952	-0.952	-0.952	-0.952	-0.952	-0.952
		Vz <sub>min</sub>	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997
		Vz <sub>máx</sub>	-51.548	-41.250	-34.384	-24.085	-17.219	-6.920	-4.136	-2.627	-5.974
			40.040	32.896	28.133	20.988	16.225	9.081	4.318	9.910	14.359

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	1.242 m	2.069 m	3.311 m	4.139 m	5.381 m	6.208 m	7.450 m	8.278 m	
		Mt <sub>min</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt <sub>máx</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My <sub>min</sub>	-143.71	-86.10	-54.79	-26.00	-17.42	-7.77	-3.49	-3.65	0.00	
		My <sub>máx</sub>	135.01	89.73	64.47	33.97	18.57	13.61	16.49	10.20	0.00	
		Mz <sub>min</sub>	-7.88	-6.70	-5.91	-4.73	-3.94	-2.76	-1.97	-0.79	0.00	
		Mz <sub>máx</sub>	8.25	7.01	6.19	4.95	4.13	2.89	2.06	0.83	0.00	

Envolventes de los esfuerzos en barras															
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra												
			0.138 m	0.889 m	1.639 m	2.137 m	2.139 m	2.427 m	3.294 m	3.871 m	4.738 m	5.316 m	6.182 m		
N37/N63	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		N <sub>máx</sub>	118.751	116.616	114.507	113.190	111.110	110.521	108.749	107.567	105.795	104.613	102.840		
		Vy <sub>min</sub>	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274	-0.274		
		Vy <sub>máx</sub>	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185		
		Vz <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		Vz <sub>máx</sub>	51.616	45.817	40.158	36.360	41.133	38.909	32.465	28.169	21.725	17.429	11.401		
		Mt <sub>min</sub>	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05		
		Mt <sub>máx</sub>	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05		
		My <sub>min</sub>	-	-	-87.99	-71.82	-74.83	-64.92	-38.09	-23.42	-21.99	-24.89	-27.02		
		My <sub>máx</sub>	145.28	114.98	90.39	70.89	53.35	42.79	44.55	38.15	26.17	22.57	32.45	38.09	48.92
		Mz <sub>min</sub>	-0.30	-0.14	-0.28	-0.37	-0.37	-0.42	-0.58	-0.69	-0.85	-0.95	-1.12		
		Mz <sub>máx</sub>	0.10	0.15	0.27	0.38	0.38	0.44	0.64	0.77	1.00	1.16	1.40		

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
N63/N67	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-38.420	-38.420	-38.420	-38.420	-38.420	-38.420	-38.420	-38.420	-38.420
		N <sub>máx</sub>	32.581	32.581	32.581	32.581	32.581	32.581	32.581	32.581	32.581
		Vy <sub>min</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>min</sub>	-0.268	-0.201	-0.134	-0.067	0.000	0.040	0.079	0.119	0.159
		Vz <sub>máx</sub>	-0.159	-0.119	-0.079	-0.040	0.000	0.067	0.134	0.201	0.268
		Mt <sub>min</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt <sub>máx</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My <sub>min</sub>	0.00	0.09	0.15	0.19	0.20	0.19	0.15	0.09	0.00
		My <sub>máx</sub>	0.00	0.15	0.25	0.31	0.33	0.31	0.25	0.15	0.00
		Mz <sub>min</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m
		Mz <sub>máx</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.177 m	1.149 m	2.121 m	3.092 m	4.064 m	5.036 m	6.008 m	6.979 m	7.951 m
N37/N6 7	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	69.934	69.934	69.934	69.934	69.934	69.934	69.934	69.934	69.934
		Vy <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>mín</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt <sub>máx</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My <sub>mín</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My <sub>máx</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz <sub>mín</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz <sub>máx</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.177 m	1.149 m	2.121 m	3.092 m	4.064 m	5.036 m	6.008 m	6.979 m	7.951 m
N42/N6 3	Acero laminado	N <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N <sub>máx</sub>	50.400	50.400	50.400	50.400	50.400	50.400	50.400	50.400	50.400
		Vy <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>mín</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz <sub>máx</sub>	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt <sub>mín</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt <sub>máx</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My <sub>mín</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My <sub>máx</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz <sub>mín</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mz <sub>máx</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Envolventes de los esfuerzos en barras												
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra									
			0.000 m	0.625 m	1.250 m	1.875 m	2.500 m	3.125 m	3.750 m	4.375 m	5.000 m	
N37/N4 2	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-35.495	-35.495	-35.495	-35.495	-35.495	-35.495	-35.495	-35.495	-35.495	-35.495
		N <sub>máx</sub>	15.825	15.825	15.825	15.825	15.825	15.825	15.825	15.825	15.825	15.825
		Vy <sub>min</sub>	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043	-0.043
		Vy <sub>máx</sub>	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056	0.056
		Vz <sub>min</sub>	-1.612	-1.545	-1.478	-1.411	-1.355	-1.315	-1.276	-1.236	-1.196	-1.196
		Vz <sub>máx</sub>	1.219	1.258	1.298	1.338	1.388	1.455	1.522	1.589	1.656	1.656
		Mt <sub>min</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		Mt <sub>máx</sub>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		My <sub>min</sub>	-3.69	-2.70	-1.78	-0.90	-0.04	-0.78	-1.68	-2.65	-3.66	-3.66
		My <sub>máx</sub>	3.34	2.57	1.79	0.99	0.36	0.83	1.61	2.39	3.15	3.15
		Mz <sub>min</sub>	-0.10	-0.08	-0.05	-0.02	-0.03	-0.06	-0.09	-0.12	-0.15	-0.15
		Mz <sub>máx</sub>	0.12	0.09	0.06	0.03	0.00	0.03	0.06	0.08	0.11	0.11

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.998 m	1.664 m	2.663 m	3.328 m	4.327 m	4.992 m	5.324 m	5.326 m	5.888 m	6.825 m	
N21/N 22	Acero laminado	N <sub>min</sub>	210.465	193.692	182.510	165.737	154.555	137.783	126.601	121.027	123.353	113.928	97.977	
		N <sub>máx</sub>	28.287	18.347	11.721	-1.782	4.845	14.784	21.411	24.714	26.006	31.952	42.052	
		Vy <sub>min</sub>	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528
		Vy <sub>máx</sub>	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528
		Vz <sub>min</sub>	77.273	75.205	73.826	71.758	70.379	68.311	66.932	66.245	60.278	59.435	58.099	
		Vz <sub>máx</sub>	67.699	60.690	56.018	49.009	44.337	37.329	32.656	30.327	29.258	28.091	34.194	
		Mt <sub>min</sub>	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.28	-0.28	-0.28	-0.27
		Mt <sub>máx</sub>	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.28	0.28	0.28	0.27
		My <sub>min</sub>	233.83	157.71	108.11	-48.98	-27.78	-42.65	-65.95	-76.40	-75.68	-90.94	111.03	
		My <sub>máx</sub>	184.55	120.46	81.61	36.22	40.38	82.57	126.12	148.22	143.88	177.55	232.69	
		Mz <sub>min</sub>	-31.56	-26.04	-22.36	-16.84	-13.16	-7.64	-3.96	-2.13	-2.11	-1.00	-6.19	
		Mz <sub>máx</sub>	31.56	26.04	22.36	16.84	13.16	7.64	3.96	2.13	2.11	1.00	6.19	

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.998 m	1.664 m	2.663 m	3.328 m	4.327 m	4.992 m	5.324 m	5.326 m	5.888 m	6.825 m
N23/N 24	Acero laminado	N <sub>min</sub>	210.465	193.692	182.510	165.737	154.555	137.783	126.601	121.027	123.353	113.928	97.977

Envolventes de los esfuerzos en barras													
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra										
			0.000 m	0.998 m	1.664 m	2.663 m	3.328 m	4.327 m	4.992 m	5.324 m	5.326 m	5.888 m	6.825 m
		N <sub>máx</sub>	-	-	-	-1.782	4.845	14.784	21.411	24.714	26.006	31.952	42.052
		Vy <sub>min</sub>	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528	-5.528
		Vy <sub>máx</sub>	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528	5.528
		Vz <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Vz <sub>máx</sub>	67.699	60.690	56.018	49.009	44.337	37.329	32.656	30.327	29.258	28.091	34.194
		Mt <sub>min</sub>	77.273	75.205	73.826	71.758	70.379	68.311	66.932	66.245	60.278	59.435	58.099
		Mt <sub>máx</sub>	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.28	-0.28	-0.27
		My <sub>min</sub>	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.28	0.28	0.27
		My <sub>máx</sub>	-	-	-81.61	-36.22	-40.38	-82.57	-	-	-	-	-
		Mz <sub>min</sub>	184.55	120.46	-	-	-	-	126.12	148.22	143.88	177.55	232.69
		Mz <sub>máx</sub>	233.83	157.71	108.11	48.98	27.78	42.65	65.95	76.40	75.68	90.94	111.03
			-31.56	-26.04	-22.36	-16.84	-13.16	-7.64	-3.96	-2.13	-2.11	-1.00	-6.19
			31.56	26.04	22.36	16.84	13.16	7.64	3.96	2.13	2.11	1.00	6.19

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.138 m	0.889 m	1.639 m	2.137 m	2.139 m	2.427 m	3.294 m	3.871 m	4.738 m	5.316 m	6.182 m	
N22/N77	Acero laminado	N <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		N <sub>máx</sub>	90.580	88.519	86.470	85.194	82.740	82.151	80.379	79.197	77.424	76.243	74.470	
		Vy <sub>min</sub>	50.992	51.070	51.132	51.186	50.190	50.288	50.582	50.778	51.073	51.269	51.563	
		Vy <sub>máx</sub>	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037
		Vz <sub>min</sub>	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037
		Vz <sub>máx</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mt <sub>min</sub>	61.869	56.044	50.350	46.538	50.801	48.577	42.133	37.837	32.437	28.981	23.796	23.796
		Mt <sub>máx</sub>	26.833	22.593	19.044	17.256	19.962	18.863	15.552	13.458	12.031	11.080	9.654	9.654
		My <sub>min</sub>	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		My <sub>máx</sub>	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		Mz <sub>min</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mz <sub>máx</sub>	232.01	192.32	155.94	133.54	136.66	123.09	-85.24	-63.28	-45.83	-38.09	-38.53	-38.53
			110.15	91.57	76.21	67.78	68.93	64.23	51.12	43.07	43.11	49.91	58.50	
			-0.02	-0.05	-0.08	-0.10	-0.10	-0.11	-0.14	-0.16	-0.19	-0.21	-0.25	
			0.02	0.05	0.08	0.10	0.10	0.11	0.14	0.16	0.19	0.21	0.25	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.896 m	1.494 m	2.390 m	2.987 m	3.884 m	4.181 m	4.183 m	4.682 m	5.432 m	6.182 m	
N77/N25	Acero laminado	$N_{\min}$	74.30 1	72.46 8	71.24 6	69.41 3	68.19 1	66.35 8	65.74 9	65.74 2	64.85 6	63.53 3	62.21 7	
		$N_{\max}$	51.66 7	51.97 1	52.17 4	52.47 8	52.68 0	52.98 5	53.08 6	53.60 6	53.91 0	54.40 5	54.91 8	
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			23.31 7	17.95 5	14.38 0	-9.134	-7.580	10.31 7	11.34 1	-8.771	10.33 2	14.10 5	19.34 5	
		$V_{z\max}$	9.944	8.469	7.486	6.011	7.502	11.50 9	12.95 4	11.14 7	13.63 8	17.60 5	23.38 4	
		$M_{t\min}$	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		$M_{t\max}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		$M_{y\min}$	-38.53	-43.42	-45.44	-46.56	-46.03	-43.33	-41.69	-42.69	-39.20	-30.63	-19.19	
		$M_{y\max}$	58.50	71.96	78.43	83.15	82.98	77.86	74.95	77.32	72.60	61.99	55.06	
		$M_{z\min}$	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	
		$M_{z\max}$	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.138 m	0.889 m	1.639 m	2.137 m	2.139 m	2.427 m	3.294 m	3.871 m	4.738 m	5.316 m	6.182 m	
N24/N72	Acero laminado	$N_{\min}$	90.58 0	88.51 9	86.47 0	85.19 4	82.74 0	82.15 1	80.37 9	79.19 7	77.42 4	76.24 3	74.47 0	
		$N_{\max}$	50.99 2	51.07 0	51.13 2	51.18 6	50.19 0	50.28 8	50.58 2	50.77 8	51.07 3	51.26 9	51.56 3	
		$V_{y\min}$	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037	-0.037
		$V_{y\max}$	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037	0.037
		$V_{z\min}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			61.86 9	56.04 4	50.35 0	46.53 8	50.80 1	48.57 7	42.13 3	37.83 7	32.43 7	28.98 1	23.79 6	
		$V_{z\max}$	26.83 3	22.59 3	19.04 4	17.25 6	19.96 2	18.86 3	15.55 2	13.45 8	12.03 1	11.08 0	9.654	
		$M_{t\min}$	-0.03	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04
		$M_{t\max}$	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
		$M_{y\min}$	232.0 1	192.3 2	155.9 4	133.5 4	136.6 6	123.0 9	-85.24	-63.28	-45.83	-38.09	-38.53	
		$M_{y\max}$	110.1 5	91.57	76.21	67.78	68.93	64.23	51.12	43.07	43.11	49.91	58.50	
		$M_{z\min}$	-0.02	-0.05	-0.08	-0.10	-0.10	-0.11	-0.14	-0.16	-0.19	-0.21	-0.25	
		$M_{z\max}$	0.02	0.05	0.08	0.10	0.10	0.11	0.14	0.16	0.19	0.21	0.25	

Envolventes de los esfuerzos en barras														
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra											
			0.000 m	0.896 m	1.494 m	2.390 m	2.987 m	3.884 m	4.181 m	4.183 m	4.682 m	5.432 m	6.182 m	
N72/N25	Acero laminado	$N_{\min}$	74.30 1	72.46 8	71.24 6	69.41 3	68.19 1	66.35 8	65.74 9	65.74 2	64.85 6	63.53 3	62.21 7	
		$N_{\max}$	51.66 7	51.97 1	52.17 4	52.47 8	52.68 0	52.98 5	53.08 6	53.60 6	53.91 0	54.40 5	54.91 8	
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			23.31 7	17.95 5	14.38 0	-9.134	-7.580	10.31 7	11.34 1	-8.771	10.33 2	14.10 5	19.34 5	
		$V_{z\max}$	9.944	8.469	7.486	6.011	7.502	11.50 9	12.95 4	11.14 7	13.63 8	17.60 5	23.38 4	
		$M_{t\min}$	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02
		$M_{t\max}$	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
		$M_{y\min}$	-38.53	-43.42	-45.44	-46.56	-46.03	-43.33	-41.69	-42.69	-39.20	-30.63	-19.19	
		$M_{y\max}$	58.50	71.96	78.43	83.15	82.98	77.86	74.95	77.32	72.60	61.99	55.06	
		$M_{z\min}$	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	-0.07	
		$M_{z\max}$	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	

## 8.2.2. Resistencia.

Referencias:

- N: Esfuerzo axial (kN)
- Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)
- Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)
- Mt: Momento torsor (kN·m)
- My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)
- Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

h: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que  $h \leq 100\%$ .

Comprobación de resistencia										
Barra	h (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N41/N42	53.36	0.000	-107.450	22.315	34.012	0.09	90.03	33.37	GV	Cumple
N43/N44	53.36	0.000	-107.450	22.315	-34.012	-0.09	-90.03	33.37	GV	Cumple
N42/N55	67.13	2.139	14.339	-1.125	17.543	-2.49	33.18	6.48	GV	Cumple
N55/N67	53.00	1.691	-13.051	16.407	-3.203	-0.02	-4.36	-20.22	GV	Cumple
N67/N57	96.71	2.801	-18.929	-14.954	0.121	-0.18	1.50	24.44	GV	Cumple
N57/N45	95.73	0.000	19.631	6.914	-16.384	3.55	-9.13	22.92	GV	Cumple
N44/N61	67.13	2.139	14.339	1.125	17.543	2.49	33.18	-6.48	GV	Cumple
N61/N69	53.00	1.691	-13.051	-16.407	-3.203	0.02	-4.36	20.22	GV	Cumple
N69/N59	96.71	2.801	-18.929	14.954	0.121	0.18	1.50	-24.44	GV	Cumple
N59/N45	95.73	0.000	19.631	-6.914	-16.384	-3.55	-9.13	-22.92	GV	Cumple
N47/N55	67.13	0.000	-182.983	0.946	-51.548	0.00	-143.70	7.83	GV	Cumple
N49/N57	73.71	0.000	-202.491	-0.608	-56.596	0.00	-163.29	-5.91	GV	Cumple
N53/N59	73.71	0.000	-202.491	0.608	-56.596	0.00	-163.29	5.91	GV	Cumple
N51/N61	67.13	0.000	-182.983	-0.946	-51.548	0.00	-143.70	-7.83	GV	Cumple
N37/N63	42.70	2.139	-105.717	-0.274	-35.275	-0.02	-74.83	0.29	GV	Cumple
N63/N67	25.81	2.500	-38.420	0.000	0.000	0.00	0.33	0.00	G	Cumple
N37/N67	88.20	0.177	69.934	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N42/N63	63.57	0.177	50.400	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N37/N42	49.60	0.000	-35.495	0.013	-1.513	0.00	-3.62	0.03	GV	Cumple
N21/N22	79.08	0.000	-205.294	0.000	-77.273	0.00	-233.83	0.00	GV	Cumple
N23/N24	97.65	0.000	-205.294	0.000	77.273	0.00	233.83	0.00	GV	Cumple
N22/N77	69.94	2.139	-82.740	0.000	-47.986	0.00	-136.66	0.00	GV	Cumple
N77/N25	43.43	2.689	-62.780	0.000	0.288	0.00	83.39	0.00	GV	Cumple
N24/N72	69.94	2.139	-82.740	0.000	-47.986	0.00	-136.66	0.00	GV	Cumple
N72/N25	43.43	2.689	-62.780	0.000	0.288	0.00	83.39	0.00	GV	Cumple

### 8.2.3. Flechas.

Referencias:

- Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.
- L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Tabla 30. Flechas.(CYPE Versión campus 2019.f)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
N41/N42	2.663	4.57	1.331	1.36	2.330	8.20	1.331	2.56
	2.663	L(>1000)	1.331	L(>1000)	2.663	L(>1000)	1.331	L(>1000)
N43/N44	2.663	4.57	1.331	1.36	2.330	8.20	1.331	2.56
	2.663	L(>1000)	1.331	L(>1000)	2.663	L(>1000)	1.331	L(>1000)
N42/N45	8.845	17.44	8.645	1.89	8.845	30.63	1.999	2.96

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)						
	2.001	L/201.0	10.226	L(>1000)	2.001	L/202.0	10.226	L(>1000)
N44/N45	8.845	17.44	8.645	1.89	8.845	30.63	1.999	2.96
	2.001	L/201.0	10.226	L(>1000)	2.001	L/202.0	10.226	L(>1000)
N2/N42	16.563	37.80	3.750	2.94	16.563	55.02	3.750	5.63
	16.563	L(>1000)	3.750	L/908.0	15.938	L(>1000)	5.938	L/913.1
N47/N55	3.311	3.07	2.483	7.33	3.311	5.89	2.897	12.78
	3.311	L(>1000)	2.483	L(>1000)	3.311	L(>1000)	2.483	L(>1000)
N49/N57	3.892	3.04	2.433	8.98	3.892	5.84	2.919	15.40
	3.892	L(>1000)	1.946	L(>1000)	3.892	L(>1000)	1.946	L(>1000)
N53/N59	3.892	3.04	2.433	8.98	3.892	5.84	2.919	15.40
	3.892	L(>1000)	1.946	L(>1000)	3.892	L(>1000)	1.946	L(>1000)
N51/N61	3.311	3.07	2.483	7.33	3.311	5.89	2.897	12.78
	3.311	L(>1000)	2.483	L(>1000)	3.311	L(>1000)	2.483	L(>1000)
N37/N40	5.178	4.63	6.941	21.85	4.889	7.43	6.941	31.05
	4.889	L(>1000)	6.941	L/559.6	5.178	L(>1000)	6.941	L/561.4
N63/N67	1.875	0.00	2.500	1.81	2.188	0.00	2.500	0.00
	-	L(>1000)	2.500	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N37/N67	1.944	0.00	5.831	0.00	5.345	0.00	5.831	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N42/N63	2.915	0.00	5.831	0.00	6.317	0.00	5.831	0.00
	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)	-	L(>1000)
N21/N22	2.663	4.89	4.327	7.38	2.663	9.79	3.994	10.16
	2.663	L(>1000)	1.331	L/737.7	2.663	L(>1000)	1.331	L/738.6
N23/N24	2.663	4.89	4.327	7.38	2.663	9.79	3.994	10.16
	2.663	L(>1000)	1.331	L/737.7	2.663	L(>1000)	1.331	L/738.6
N22/N25	5.178	1.39	7.538	30.74	5.178	2.77	7.239	45.51
	5.178	L(>1000)	7.538	L/397.8	5.178	L(>1000)	7.239	L/400.6
N24/N25	5.178	1.39	7.538	30.74	5.178	2.77	7.239	45.51
	5.178	L(>1000)	7.538	L/397.8	5.178	L(>1000)	7.239	L/400.6

## 8.2.4. Comprobaciones E.L.U. (Resumido).

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$l$	$l_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z$	$M_t$	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N41/N42	x: 6.825 m l < 2.0 Cumpl e	x: 6.825 m l_w £ l_w,máx Cumpl e	x: 6.825 m h = 0.5	x: 0 m h = 6.8	x: 0 m h = 35.4	x: 0 m h = 32.7	x: 0 m h = 6.3	x: 0 m h = 1.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 53.4	h < 0.1	x: 5.326 m h = 8.6	x: 0 m h = 6.3	x: 0 m h = 1.6	<b>CUMPLE h = 53.4</b>

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\lambda$	$l_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$	$M_t V_y$	
N43/N 44	x: 6.825 m $\lambda < 2.0$ Cumplido	x: 6.825 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumplido	x: 6.825 m h = 0.5	x: 0 m h = 6.8	x: 0 m h = 35.5	x: 0 m h = 32.7	x: 0 m h = 6.3	x: 0 m h = 1.6	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 53.4	h < 0.1	x: 5.326 m h = 8.6	x: 0 m h = 6.3	x: 0 m h = 1.6	<b>CUMPLE</b> h = 53.4
N42/N 55	x: 2.137 m $\lambda < 2.0$ Cumplido	x: 0.637 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumplido	x: 4.492 m h = 1.1	x: 2.137 m h = 2.0	x: 0.138 m h = 17.6	x: 4.492 m h = 18.8	x: 4.492 m h = 5.3	x: 0.138 m h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.139 m h = 33.1	h < 0.1	x: 2.139 m h = 67.1	x: 4.492 m h = 7.8	x: 0.138 m h = 0.5	<b>CUMPLE</b> h = 67.1
N55/N 67	$\lambda < 2.0$ Cumplido	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumplido	x: 1.691 m h = 1.2	x: 0 m h = 1.5	x: 0 m h = 7.7	x: 1.691 m h = 50.1	x: 0 m h = 1.8	x: 1.691 m h = 2.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.691 m h = 53.0	h < 0.1	h = 8.0	x: 0 m h = 1.8	x: 1.691 m h = 2.7	<b>CUMPLE</b> h = 53.0
N67/N 57	$\lambda < 2.0$ Cumplido	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumplido	x: 2.801 m h = 3.4	x: 0 m h = 1.5	x: 2.801 m h = 10.7	x: 2.801 m h = 62.5	x: 2.801 m h = 3.0	x: 0 m h = 2.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.801 m h = 96.7	h < 0.1	h = 8.0	x: 2.801 m h = 3.1	x: 0 m h = 2.7	<b>CUMPLE</b> h = 96.7
N57/N 45	x: 0 m $\lambda < 2.0$ Cumplido	x: 2.883 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumplido	x: 1.383 m h = 2.9	x: 0 m h = 1.3	x: 2.757 m h = 11.2	x: 0 m h = 59.4	x: 0 m h = 6.2	x: 1.383 m h = 1.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 92.0	h < 0.1	x: 0 m h = 95.7	x: 0 m h = 8.5	x: 1.381 m h = 3.0	<b>CUMPLE</b> h = 95.7
N44/N 61	x: 2.137 m $\lambda < 2.0$ Cumplido	x: 0.637 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumplido	x: 4.492 m h = 1.1	x: 2.137 m h = 2.0	x: 0.138 m h = 17.6	x: 4.492 m h = 18.8	x: 4.492 m h = 5.3	x: 0.138 m h = 0.4	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.139 m h = 33.1	h < 0.1	x: 2.139 m h = 67.1	x: 4.492 m h = 7.8	x: 0.138 m h = 0.5	<b>CUMPLE</b> h = 67.1
N61/N 69	$\lambda < 2.0$ Cumplido	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumplido	x: 1.691 m h = 1.2	x: 0 m h = 1.5	x: 0 m h = 7.7	x: 1.691 m h = 50.1	x: 0 m h = 1.8	x: 1.691 m h = 2.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 1.691 m h = 53.0	h < 0.1	h = 8.0	x: 0 m h = 1.8	x: 1.691 m h = 2.7	<b>CUMPLE</b> h = 53.0
N69/N 59	$\lambda < 2.0$ Cumplido	$l_w \leq l_{w,max}$ Cumplido	x: 2.801 m h = 3.4	x: 0 m h = 1.5	x: 2.801 m h = 10.7	x: 2.801 m h = 62.5	x: 2.801 m h = 3.0	x: 0 m h = 2.7	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.801 m h = 96.7	h < 0.1	h = 8.0	x: 2.801 m h = 3.1	x: 0 m h = 2.7	<b>CUMPLE</b> h = 96.7
N59/N 45	x: 0 m $\lambda < 2.0$ Cumplido	x: 2.883 m $l_w \leq l_{w,max}$ Cumplido	x: 1.383 m h = 2.9	x: 0 m h = 1.3	x: 2.757 m h = 11.2	x: 0 m h = 59.4	x: 0 m h = 6.2	x: 1.383 m h = 1.5	h < 0.1	h < 0.1	x: 0 m h = 92.0	h < 0.1	x: 0 m h = 95.7	x: 0 m h = 8.5	x: 1.381 m h = 3.0	<b>CUMPLE</b> h = 95.7

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\lambda$	$l_w$	$N_t$	$N_c$	$M_Y$	$M_z$	$V_z$	$V_Y$	$M_Y V_z$	$M_z V_Y$	$NM_Y M_z$	$NM_Y M_z V_Y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$	$M_t V_Y$	
N47/N55	$\lambda < 2.0$ Cumplido	$x: 0 \text{ m}$ $l_w \leq 8.278 \text{ m}$ $l_{w,máx} = 0.8$ Cumplido	$x: 8.278 \text{ m}$ $h = 6.8$ $h = 0.8$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 6.8$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 54.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 6.6$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 10.6$	$h = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 67.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	<b>CUMPLE</b> <b>h = 67.1</b>
N49/N57	$\lambda < 2.0$ Cumplido	$x: 0 \text{ m}$ $l_w \leq 9.731 \text{ m}$ $l_{w,máx} = 1.1$ Cumplido	$x: 9.731 \text{ m}$ $h = 8.3$ $h = 1.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 8.3$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 65.8$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 4.7$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 11.8$	$h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 73.7$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	<b>CUMPLE</b> <b>h = 73.7</b>
N53/N59	$\lambda < 2.0$ Cumplido	$x: 0 \text{ m}$ $l_w \leq 9.731 \text{ m}$ $l_{w,máx} = 1.1$ Cumplido	$x: 9.731 \text{ m}$ $h = 8.3$ $h = 1.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 8.3$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 65.8$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 4.7$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 11.8$	$h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 73.7$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	<b>CUMPLE</b> <b>h = 73.7</b>
N51/N61	$\lambda < 2.0$ Cumplido	$x: 0 \text{ m}$ $l_w \leq 8.278 \text{ m}$ $l_{w,máx} = 0.8$ Cumplido	$x: 8.278 \text{ m}$ $h = 6.8$ $h = 0.8$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 6.8$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 54.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 6.6$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 10.6$	$h = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 67.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	<b>CUMPLE</b> <b>h = 67.1</b>
N37/N63	$\lambda < 2.0$ Cumplido	$x: 0.637 \text{ m}$ $l_w \leq 6.182 \text{ m}$ $l_{w,máx} = 3.5$ Cumplido	$x: 6.182 \text{ m}$ $h = 2.137$ $h = 6.9$	$x: 2.137 \text{ m}$ $h = 6.9$	$x: 2.139 \text{ m}$ $h = 35.5$	$x: 6.182 \text{ m}$ $h = 3.5$	$x: 2.013 \text{ m}$ $h = 9.1$	$x: 2.137 \text{ m}$ $h < 0.1$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 2.139 \text{ m}$ $h = 42.7$	$h < 0.1$	$x: 2.139 \text{ m}$ $h = 1.4$	$x: 2.013 \text{ m}$ $h = 9.1$	$x: 2.137 \text{ m}$ $h < 0.1$	<b>CUMPLE</b> <b>h = 42.7</b>
N63/N67	$\lambda < 2.0$ Cumplido	$x: 0.313 \text{ m}$ $l_w \leq 12.1$ $l_{w,máx} = 12.1$ Cumplido	$h = 12.1$	$h = 22.1$	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 3.8$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(3)}$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(4)}$	$x: 0.313 \text{ m}$ $h < 0.1$	$N.P.^{(5)}$	$x: 2.5 \text{ m}$ $h = 25.8$	$x: 0.313 \text{ m}$ $h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	<b>CUMPLE</b> <b>h = 25.8</b>
N37/N42	$\lambda < 2.0$ Cumplido	$l_w \leq 5.9$ $l_{w,máx} = 20.4$ Cumplido	$h = 5.9$	$h = 20.4$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 35.7$	$x: 5 \text{ m}$ $h = 6.4$	$x: 5 \text{ m}$ $h = 2.2$	$h = 0.1$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 49.6$	$h < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ $N.P.^{(1)}$	$N.P.^{(2)}$	$N.P.^{(2)}$	<b>CUMPLE</b> <b>h = 49.6</b>
N21/N22	$x: 6.825 \text{ m}$ $\lambda < 2.0$ Cumplido	$x: 6.825 \text{ m}$ $l_w \leq 6.825 \text{ m}$ $l_{w,máx} = 0.9$ Cumplido	$x: 6.825 \text{ m}$ $h = 6.825$ $h = 0.9$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 9.2$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 72.2$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 20.8$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 14.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 0.4$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 79.1$	$h < 0.1$	$x: 5.326 \text{ m}$ $h = 2.7$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 10.0$	$x: 5.326 \text{ m}$ $h = 0.4$	<b>CUMPLE</b> <b>h = 79.1</b>
N23/N24	$x: 6.825 \text{ m}$ $\lambda < 2.0$ Cumplido	$x: 6.825 \text{ m}$ $l_w \leq 6.825 \text{ m}$ $l_{w,máx} = 0.9$ Cumplido	$x: 6.825 \text{ m}$ $h = 6.825$ $h = 0.9$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 9.2$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 90.8$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 20.8$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 14.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 0.4$	$h < 0.1$	$h < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 97.6$	$h < 0.1$	$x: 5.326 \text{ m}$ $h = 2.7$	$x: 0 \text{ m}$ $h = 10.0$	$x: 5.326 \text{ m}$ $h = 0.4$	<b>CUMPLE</b> <b>h = 97.6</b>

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{l}$	$l_w$	$N_t$	$N_c$	$M_Y$	$M_z$	$V_z$	$V_Y$	$M_Y V_z$	$M_z V_Y$	$N M_Y M_z$	$N M_Y M_z V_Y V_z$	$M_t$	$M_t V_z$	$M_t V_Y$	
N22/N77	$\bar{l} < 2.0$ Cumplido	x: 0.637 m $l_w \leq l_{w,máx}$ Cumplido	x: 6.182 m h = 3.1	x: 2.137 m h = 5.2	x: 2.139 m h = 64.9	x: 6.182 m h = 0.6	x: 2.013 m h = 11.6	x: 2.137 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.139 m h = 69.9	h < 0.1	x: 2.139 m h = 1.1	x: 2.013 m h = 6.6	x: 2.137 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 69.9
N77/N25	x: 6.182 m $\bar{l} < 2.0$ Cumplido	x: 5.684 m $l_w \leq l_{w,máx}$ Cumplido	x: 4.183 m h = 3.3	x: 0 m h = 4.7	x: 2.689 m h = 39.6	x: 4.183 m h = 0.2	x: 0 m h = 5.0	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.689 m h = 43.4	h < 0.1	x: 0 m h = 0.6	x: 0 m h = 3.3	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 43.4
N24/N72	$\bar{l} < 2.0$ Cumplido	x: 0.637 m $l_w \leq l_{w,máx}$ Cumplido	x: 6.182 m h = 3.1	x: 2.137 m h = 5.2	x: 2.139 m h = 64.9	x: 6.182 m h = 0.6	x: 2.013 m h = 11.6	x: 2.137 m h < 0.1	h < 0.1	h < 0.1	x: 2.139 m h = 69.9	h < 0.1	x: 2.139 m h = 1.1	x: 2.013 m h = 6.6	x: 2.137 m h < 0.1	<b>CUMPLE</b> h = 69.9
N72/N25	x: 6.182 m $\bar{l} < 2.0$ Cumplido	x: 5.684 m $l_w \leq l_{w,máx}$ Cumplido	x: 4.183 m h = 3.3	x: 0 m h = 4.7	x: 2.689 m h = 39.6	x: 4.183 m h = 0.2	x: 0 m h = 5.0	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	h < 0.1	N.P. <sup>(5)</sup>	x: 2.689 m h = 43.4	h < 0.1	x: 0 m h = 0.6	x: 0 m h = 3.3	N.P. <sup>(2)</sup>	<b>CUMPLE</b> h = 43.4

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)											
	$\bar{\lambda}$	$N_t$	$N_c$	$M_Y$	$M_z$	$V_z$	$V_Y$	$M_Y V_z$	$M_z V_Y$	$N M_Y M_z$	$N M_Y M_z V_Y V_z$	$M_t$
N37/N67	$\bar{\lambda} 4.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_w = 88.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>
N42/N63	$\bar{\lambda} 4.0$ Cumple	$\bar{\lambda}_w = 63.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(6)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(3)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(4)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(5)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. <sup>(1)</sup>

**Notación:**

$\bar{\lambda}$ : Limitación de esbeltez  
 $\lambda_w$ : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  
 $N_t$ : 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  
 $N M_y M_z$ : Resistencia a flexión y axil combinados  
 $N M_y M_z V_y V_z$ : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  
 $M_t$ : Resistencia a torsión  
 $M_t V_z$ : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  
 $M_t V_y$ : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  
 $x$ : Distancia al origen de la barra  
 $K_{mod}$ : Coeficiente de aprovechamiento (%)  
N.P.: No procede

**Comprobaciones que no proceden (N.P.):**

- (1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- (2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- (5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (6) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- (7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

## 9. Uniones.

### 9.1. Especificaciones.

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

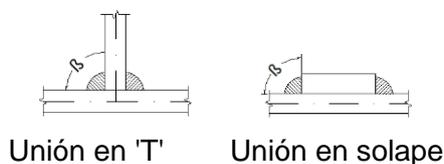
Materiales:

- 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. Las 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.
5. Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo  $b$  deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
  - Si se cumple que  $b > 120$  (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
  - Si se cumple que  $b < 60$  (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

- a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
  - b) 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.
  - c) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
  - d) 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).
  - e) 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.
- Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal

Donde  $K = 1$ .

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

## 9.2. 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

Referencias:

1: línea de la flecha

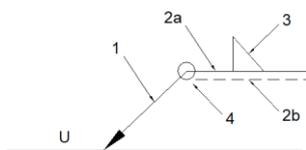
2a: línea de referencia (línea continua)

2b: línea de identificación (línea a trazos)

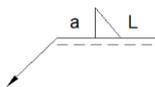
3: símbolo de soldadura

4: indicaciones complementarias

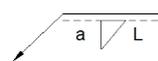
U: Unión



Referencias 1, 2a y 2b

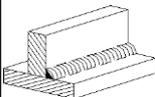
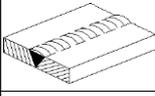
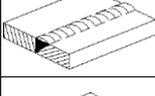
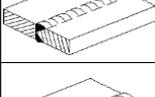
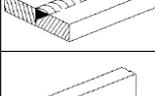
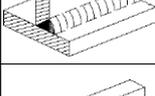
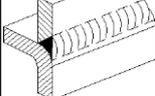


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

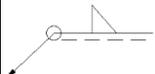
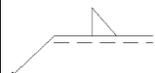


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Referencia 3

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

#### Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

### 9.3. Comprobaciones en placas de anclaje.

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

- Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

- Pernos de anclaje.
  - a) Resistencia del material de los pernos: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
  - b) Anclaje de los pernos: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
  - c) Aplastamiento: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.
- Placa de anclaje
  - a) Tensiones globales: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
  - b) Flechas globales relativas: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que  $1/250$  del vuelo.
  - c) Tensiones locales: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

## 9.4. Medición.

Tabla 31. Medición soldaduras y chapas.(CYPE Versión campus 2019.f)

Soldaduras				
$f_u$ (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
410.0	En taller	En ángulo	3	6439
			4	5649
			5	46208
			6	13799
			7	31828
			8	1600
		A tope en bisel simple	8	260
			10	460
			12	1080
			7	2513
	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	1005	
		9	8796	
		3	2040	
		4	5649	
En el lugar de montaje	En ángulo	6	4391	
		7	24808	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	8	324x75x10	15.28
	Chapas	5	190x705x12	63.09
		4	255x240x18	34.59
	Total			

Angulares				
Material	Tipo	Descripción (mm)	Longitud (mm)	Peso (kg)
S275	Anclajes de tirantes	L80x8	130	1.24
		L80x10	230	2.71
		L100x12	360	6.38
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tuercas	Clase 5	12	ISO 4032-M20
Arandelas	Dureza 200 HV	6	ISO 7089-20

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	4	550x550x20	189.97
		2	500x500x25	98.13
		4	550x550x25	237.46
		10	600x600x25	706.50
	Rigidizadores pasantes	4	500/260x150/35x7	13.45
		8	550/240x150/0x9	33.49
		8	550/240x150/0x10	37.21
		20	600/270x200/35x10	145.66
	Rigidizadores no pasantes	8	113/0x150/35x7	4.59
	Total			
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	16	Ø 20 - L = 465 + 194	26.01
		32	Ø 25 - L = 465 + 243	87.28
		32	Ø 25 - L = 520 + 243	94.06
		80	Ø 25 - L = 620 + 243	265.98
	Total			

## 10. Correas.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 120	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.50 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 36.58 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: IPE 120 Material: S275							
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas			
	Inicial	Final		Área (cm <sup>2</sup> )	I <sub>y</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> )
	10.990, 40.000, 10.757	10.990, 35.000, 10.757	5.000	13.20	318.00	27.70	1.74
Notas: <sup>(1)</sup> Inercia respecto al eje indicado <sup>(2)</sup> Momento de inercia a torsión uniforme							
	Pandeo		Pandeo lateral				
	Plano XY	Plano XZ	Ala sup.	Ala inf.			
	β	0.00	1.00	0.00	0.00		
	L <sub>K</sub>	0.000	5.000	0.000	0.000		
	C <sub>m</sub>	1.000	1.000	1.000	1.000		
C <sub>1</sub>	-		1.000				
Notación: β: Coeficiente de pandeo L <sub>K</sub> : Longitud de pandeo (m) C <sub>m</sub> : Coeficiente de momentos C <sub>1</sub> : Factor de modificación para el momento crítico							

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	i	l <sub>w</sub>	N <sub>t</sub>	N <sub>c</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>	V <sub>z</sub>	V <sub>y</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	N <sub>M<sub>y</sub></sub> M <sub>z</sub>	N <sub>M<sub>y</sub></sub> M <sub>z</sub>	M <sub>t</sub>	M <sub>y</sub> V <sub>z</sub>	M <sub>z</sub> V <sub>y</sub>	
pésima en cubierta	N.P. <sup>(1)</sup>	x: 0.833 m l <sub>w</sub> £ l <sub>w,máx</sub> Cumple	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(2)</sup>	N <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(3)</sup>	x: 5 m h = 36.6	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(4)</sup>	x: 5 m h = 7.3	V <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(5)</sup>	x: 0.833 m h < 0.1	N.P. <sup>(6)</sup>	N.P. <sup>(7)</sup>	N.P. <sup>(8)</sup>	M <sub>Ed</sub> = 0.00 N.P. <sup>(9)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	N.P. <sup>(10)</sup>	<b>CUMPLEH = 36.6</b>

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$l$	$l_w$	$N_t$	$N_c$	$M_Y$	$M_Z$	$V_Z$	$V_Y$	$M_Y V_Z$	$M_Z V_Y$	$NM_Y M_Z$	$NM_Y M_Z V_Y V_Z$	$M_t$	$M_t V_Z$	$M_t V_Y$	
<p><b>Notación:</b></p> <p><math>\square\square</math>: Limitación de esbeltez  <math>\square_w</math>: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida  <math>N_t</math>: Resistencia a tracción  <math>N_c</math>: Resistencia a compresión  <math>M_Y</math>: Resistencia a flexión eje Y  <math>M_Z</math>: Resistencia a flexión eje Z  <math>V_Z</math>: Resistencia a corte Z  <math>V_Y</math>: Resistencia a corte Y  <math>M_Y V_Z</math>: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados  <math>M_Z V_Y</math>: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados  <math>NM_Y M_Z</math>: Resistencia a flexión y axil combinados  <math>NM_Y M_Z V_Y V_Z</math>: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados  <math>M_t</math>: Resistencia a torsión  <math>M_t V_Z</math>: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados  <math>M_t V_Y</math>: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados  <math>x</math>: Distancia al origen de la barra  <math>\mu</math>: Coeficiente de aprovechamiento (%)  N.P.: No procede</p>																
<p><b>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</b></p> <p>(1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.  (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.  (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.  (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.  (5) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.  (6) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  (7) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  (8) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.  (9) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.  (10) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>																

**Limitación de esbeltez** (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

**Resistencia a tracción** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

**Resistencia a compresión** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

### Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$h : \underline{0.366} \quad \checkmark$$

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 10.990, 35.000, 10.757, para la combinación de acciones  $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(180^\circ) H1$ .

$M_{Ed}^+$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^+ : \underline{5.82} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$M_{Ed}^-$ : Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{Ed}^- : \underline{0.00} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

El momento flector resistente de cálculo  $M_{c,Rd}$  viene dado por:

$$M_{c,Rd} : \underline{15.90} \quad \text{kN}\cdot\text{m}$$

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.

$$W_{pl,y} : \underline{60.70} \quad \text{cm}^3$$

$f_{yd}$ : Resistencia de cálculo del acero.

$$f_{yd} : \underline{261.90} \quad \text{MPa}$$

Siendo:

$f_y$ : Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_y : \underline{275.00} \quad \text{MPa}$$

$g_{m0}$ : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$g_{m0} : \underline{1.05}$$

**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)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

**Resistencia a corte Z** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

**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  $V_{c,Rd}$ .

**2.71 kN**    £    **47.60 kN**    ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.833 m del nudo 10.990, 40.000, 10.757, para la combinación de acciones  $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(180^\circ)$  H1.

$V_{Ed}$ : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$V_{Ed}$  : 2.71 kN

$V_{c,Rd}$ : Esfuerzo cortante resistente de cálculo.  $V_{c,Rd}$  : 95.19 kN

**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)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**Resistencia a flexión, axil y cortante combinados** (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

**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.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
------------------------

El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
---

Comprobación de flecha
Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 59.64 %

Coordenadas del nudo inicial: 22.690, 0.000, 7.243

Coordenadas del nudo final: 22.690, 5.000, 7.243

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis  $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot Q + 1.00 \cdot N(R) 1 + 1.00 \cdot V(180^\circ) H2$  a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

( $I_y = 318 \text{ cm}^4$ ) ( $I_z = 28 \text{ cm}^4$ )

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: IPE 120	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.50 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S275	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 0.00 %

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 0.00 %

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m <sup>2</sup>
Correas de cubierta	18	186.52	0.08

## 11. Cimentación.

### 11.1. Vigas.

#### 11.1.1. Descripción.

Tabla 35.Descripción vigas.(CYPE Versión campus 2019.f)

Referencias	Geometría	Armado
VC.S-1 [N3-N8], VC.S-1 [N38-N43], VC.S-1 [N41-N36] y VC.S-1 [N6-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [N8-N13], VC.S-1 [N13-N18], VC.S-1 [N18-N23], VC.S-1 [N23-N28], VC.S-1 [N28-N33], VC.S-1 [N33-N38], VC.S-1 [N36-N31], VC.S-1 [N31-N26], VC.S-1 [N26-N21], VC.S-1 [N21-N16], VC.S-1 [N16-N11] y VC.S-1 [N11-N6]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [N43-N51], VC.S-1 [N47-N41], VC.S-1 [N1-N46] y VC.S-1 [N50-N3]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [N51-N53], VC.S-1 [N49-N47], VC.S-1 [N46-N48] y VC.S-1 [N52-N50]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
VC.S-1 [N53-N49] y VC.S-1 [N48-N52]	Ancho: 40.0 cm Canto: 50.0 cm	Superior: 4Ø16 Inferior: 4Ø16 Piel: 1x2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

### 11.1.2. Medición.

Tabla 36. Medición.(CYPE Versión campus 2019.f)

Referencias: VC.S-1 [N3-N8], VC.S-1 [N38-N43], VC.S-1 [N41-N36] y VC.S-1 [N6-N1]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.3 4		10.6 8
	Peso (kg)		2x4.7 4		9.48
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.3 2	21.2 8
	Peso (kg)			4x8.4 0	33.5 9
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.4 4	21.7 6
	Peso (kg)			4x8.5 9	34.3 4
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	10x1.5 3			15.3 0
	Peso (kg)	10x0.6 0			6.04
Totales	Longitud (m)	15.30 6.04	10.68 9.48	43.04 67.93	83.4 5
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.83 6.64	11.75 10.43	47.34 74.73	91.8 0
	Peso (kg)				

Referencias: VC.S-1 [N8-N13], VC.S-1 [N13-N18], VC.S-1 [N18-N23], VC.S-1 [N23-N28], VC.S-1 [N28-N33], VC.S-1 [N33-N38], VC.S-1 [N36-N31], VC.S-1 [N31-N26], VC.S-1 [N26-N21], VC.S-1 [N21-N16], VC.S-1 [N16-N11] y VC.S-1 [N11-N6]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x5.30		10.60
	Peso (kg)		2x4.71		9.41
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x5.32	21.28
	Peso (kg)			4x8.40	33.59
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.38	21.52
	Peso (kg)			4x8.49	33.97
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.53			13.77
	Peso (kg)	9x0.60			5.43
Totales	Longitud (m)	13.775.43	10.609.41	42.8067.56	82.40
	Peso (kg)				
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.155.97	11.6610.35	47.0874.32	90.64
	Peso (kg)				

Referencias: VC.S-1 [N43-N51], VC.S-1 [N47-N41], VC.S-1 [N1-N46] y VC.S-1 [N50-N3]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x4.86		9.72
	Peso (kg)		2x4.31		8.63
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x4.82	19.28
	Peso (kg)			4x7.61	30.43
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x5.06	20.24
	Peso (kg)			4x7.99	31.95
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.53			13.77
	Peso (kg)	9x0.60			5.43
Totales	Longitud (m)	13.775.43	9.728.63	39.5262.38	76.44
	Peso (kg)				
Total, con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.155.97	10.699.50	43.4768.61	84.08
	Peso (kg)				

Referencias: VC.S-1 [N51-N53], VC.S-1 [N49-N47], VC.S-1 [N46-N48] y VC.S-1 [N52-N50]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x4.5		9.10
	Peso (kg)		5		8.08
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x4.5	18.2
	Peso (kg)			7	8
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x4.6	18.5
	Peso (kg)			3	2
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	9x1.5			13.7
	Peso (kg)	3			7
Totales	Longitud (m)	13.77	9.10	36.80	71.5
	Peso (kg)	5.43	8.08	58.08	9
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.15	10.01	40.48	78.7
	Peso (kg)	5.97	8.89	63.89	5

Referencias: VC.S-1 [N53-N49] y VC.S-1 [N48-N52]		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	Ø16	
Armado viga - Armado de piel	Longitud (m)		2x6.7		13.40
	Peso (kg)		0		11.90
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)			4x6.72	26.88
	Peso (kg)			1	42.43
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)			4x6.78	27.12
	Peso (kg)			0	42.80
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	16x1.5			24.48
	Peso (kg)	3			9.66
Totales	Longitud (m)	24.48	13.40	54.00	106.7
	Peso (kg)	9.66	11.90	85.23	9
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	26.93	14.74	59.40	117.4
	Peso (kg)	10.63	13.09	93.75	7

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: VC.S-1 [N3-N8], VC.S-1 [N38-N43], VC.S-1 [N41-N36] y VC.S-1 [N6-N1]	4x6.65	4x10.43	4x74.72	367.20	4x0.53	4x0.11
Referencias: VC.S-1 [N8-N13], VC.S-1 [N13-N18], VC.S-1 [N18-N23], VC.S-1 [N23-N28], VC.S-1 [N28-N33], VC.S-1 [N33-N38], VC.S-1 [N36-N31], VC.S-1 [N31-N26], VC.S-1 [N26-N21], VC.S-1 [N21-N16], VC.S-1 [N16-N11] y VC.S-1 [N11-N6]	12x5.97	12x10.35	12x74.32	1087.68	12x0.47	12x0.09
Referencias: VC.S-1 [N43-N51], VC.S-1 [N47-N41], VC.S-1 [N1-N46] y VC.S-1 [N50-N3]	4x5.97	4x9.49	4x68.62	336.32	4x0.43	4x0.09
Referencias: VC.S-1 [N51-N53], VC.S-1 [N49-N47], VC.S-1 [N46-N48] y VC.S-1 [N52-N50]	4x5.97	4x8.89	4x63.89	315.00	4x0.43	4x0.09
Referencias: VC.S-1 [N53-N49] y VC.S-1 [N48-N52]	2x10.63	2x13.09	2x93.75	234.94	2x0.86	2x0.17
Totales	167.26	265.62	1908.26	2341.14	12.90	2.58

### 11.1.3. Comprobación.

Tabla 37. Comprobación (CYPE Versión campus 2019.f)

Referencia: VC.S-1 [N43-N51] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm		
-Armadura superior: 4Ø16		
-Armadura de piel: 1x2Ø12		
-Armadura inferior: 4Ø16		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Separación máxima estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 7.3 cm	Cumple
- Armadura de piel:	Calculado: 17 cm	Cumple
Cuantía mínima para los estribos:		
- Situaciones persistentes: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.4.1</i>	Mínimo: 3.14 cm²/m Calculado: 3.35 cm²/m	Cumple

Referencia: VC.S-1 [N43-N51] (Viga centradora) -Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm -Armadura superior: 4Ø16 -Armadura de piel: 1x2Ø12 -Armadura inferior: 4Ø16 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima armadura traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 0.0028 Calculado: 0.004 Calculado: 0.004	 Cumple Cumple
Armadura mínima por cuantía mecánica de flexión compuesta: <i>Se aplica la reducción del artículo 42.3.2 (norma EHE-08)</i> - Armadura inferior (Situaciones persistentes): - Armadura superior (Situaciones persistentes):	Mínimo: 3.06 cm <sup>2</sup> Calculado: 8.04 cm <sup>2</sup> Calculado: 8.04 cm <sup>2</sup>	 Cumple Cumple
Comprobación de armadura necesaria por cálculo a flexión compuesta: Situaciones persistentes:	Momento flector: 91.02 kN·m Axil: ± 0.00 kN Momento flector: -90.00 kN·m Axil: ± 0.00 kN	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje barras superiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 36 cm Calculado: 41 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 29 cm	 Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel origen: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 27 cm Calculado: 31 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras superiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 36 cm Calculado: 41 cm	 Cumple
Longitud de anclaje barras inferiores extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 29 cm	 Cumple
Longitud de anclaje de las barras de piel extremo: - Situaciones persistentes: <i>El anclaje se realiza a partir del eje de los pilares</i>	Mínimo: 27 cm Calculado: 31 cm	 Cumple
Comprobación de cortante: - Situaciones persistentes:	Cortante: 29.51 kN	Cumple

Referencia: VC.S-1 [N43-N51] (Viga centradora)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 50.0 cm		
-Armadura superior: 4Ø16		
-Armadura de piel: 1x2Ø12		
-Armadura inferior: 4Ø16		
-Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

## 11.2. Elementos de cimentación aislados.

### 11.2.1. Descripción.

Tabla 32. Descripción de referencias.(CYPE Versión campus 2019.f)

Referencias	Geometría	Armado
N1, N3, N41, N43, N46, N47, N48, N49, N50, N51, N52 y N53	Zapata cuadrada Ancho: 210.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 11Ø12c/19 Sup Y: 11Ø12c/19 Inf X: 11Ø12c/19 Inf Y: 11Ø12c/19
N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38	Zapata cuadrada Ancho: 265.0 cm Canto: 80.0 cm	Sup X: 10Ø16c/27 Sup Y: 10Ø16c/27 Inf X: 10Ø16c/27 Inf Y: 10Ø16c/27

### 11.2.2. Medición.

12. Tabla 33. Medición .(CYPE)

Referencias: N1, N3, N41, N43, N46, N47, N48, N49, N50, N51, N52 y N53	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø12		
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x1.94	21.3
		11x1.72	4
	Peso (kg)		18.95
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.94	21.3
		11x1.72	4
	Peso (kg)		18.95
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x1.94	21.3
		11x1.72	4
	Peso (kg)		18.95
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x1.94	21.3
		11x1.72	4
	Peso (kg)		18.95
Totales	Longitud (m)	85.36	
		75.80	75.8
	Peso (kg)		0
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	93.90	
		83.38	83.3
	Peso (kg)		8

Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.49	24.90
	Peso (kg)	10x3.93	39.30
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.49	24.90
	Peso (kg)	10x3.93	39.30
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.49	24.90
	Peso (kg)	10x3.93	39.30
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.49	24.90
	Peso (kg)	10x3.93	39.30
Totales	Longitud (m)	99.60	
	Peso (kg)	157.20	157.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	109.56	172.9
	Peso (kg)	172.92	2

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N1, N3, N41, N43, N46, N47, N48, N49, N50, N51, N52 y N53	12x83.38		1000.56	12x2.87	12x0.44
Referencias: N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36 y N38		14x172.92	2420.88	14x5.62	14x0.70
Totales	1000.56	2420.88	3421.44	113.05	15.12

### 12.1.1. Comprobación.

13. Tabla 34. Comprobaciones.(CYPE Versión campus 2019.f)

Referencia: N21		
Dimensiones: 265 x 265 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0859356 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0513063 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0890748 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.171969 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.102711 MPa	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 265 x 265 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: - En dirección X <sup>(1)</sup> - 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> <i>(1) Sin momento de vuelco</i>	Reserva seguridad: 0.5 %	No procede    Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 56.12 kN·m Momento: 198.02 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 34.34 kN Cortante: 170.89 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Situaciones persistentes: - Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 157.5 kN/m <sup>2</sup> Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 71.1 kN/m <sup>2</sup>	Cumple Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N21:	Mínimo: 54 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i> - Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: N21		
Dimensiones: 265 x 265 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
-Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 38 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N23		
Dimensiones: 265 x 265 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0859356 MPa	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0513063 MPa	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 265 x 265 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0890748 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.171969 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.102711 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		No procede
- En dirección X <sup>(1)</sup>		
- 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: 0.5 %	Cumple
<i>(1) Sin momento de vuelco</i>		
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 56.12 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 198.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 34.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 170.89 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 157.5 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 71.1 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 80 cm	Cumple
<i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N23:	Mínimo: 54 cm Calculado: 72 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple

Referencia: N23		
Dimensiones: 265 x 265 x 80		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/27 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	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 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 38 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N41		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0474804 MPa	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.043164 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0388476 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0474804 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.043164 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <sup>(1)</sup>		No procede
-En dirección Y <sup>(1)</sup>		No procede
<sup>(1)</sup> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 83.24 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 133.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 28.45 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 42.58 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 176 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 103.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N41:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N41		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N43		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0474804 MPa	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.043164 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0388476 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0474804 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.043164 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
-En dirección X <sup>(1)</sup>		No procede
-En dirección Y <sup>(1)</sup>		No procede
<sup>(1)</sup> Sin momento de vuelco		
Flexión en la zapata:		
-En dirección X:	Momento: 83.24 kN·m	Cumple
-En dirección Y:	Momento: 133.50 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 28.45 kN	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 42.58 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 176 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 103.2 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
-N43:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple

Referencia: N43		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0005	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0007	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 25 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 21 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N47		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0701415 MPa</p> <p>Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0452241 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0430659 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.140283 MPa</p> <p>Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0501291 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p>- En dirección X:</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 Y <sup>(1)</sup></p> <p><sup>(1)</sup> Sin momento de vuelco</p>	<p>Reserva seguridad: 2.1 %</p>	<p>Cumple</p> <p>No procede</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 138.06 kN·m</p> <p>Momento: 41.20 kN·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: 188.16 kN</p> <p>Cortante: 27.96 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p>- Situaciones accidentales sísmicas:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m<sup>2</sup> Calculado: 189.6 kN/m<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 5769.2 kN/m<sup>2</sup> Calculado: 111.8 kN/m<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N47:</p>	<p>Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p>	<p>Mínimo: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p> <p>Calculado: 0.0009</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N47		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuántia mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 24 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N49		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		

Referencia: N47		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N49:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado superior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 Calculado: 0.0009 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: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple Cumple Cumple 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: 15 cm Calculado: 24 cm	Cumple

Referencia: N47		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N51		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0701415 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0452241 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0430659 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.140283 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0501291 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <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: 2.1 %	Cumple
- En dirección Y <sup>(1)</sup> <sup>(1)</sup> Sin momento de vuelco		No procede
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 138.06 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 41.20 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 188.16 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 27.96 kN	Cumple

Referencia: N51		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 189.6 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 5769.2 kN/m <sup>2</sup> Calculado: 111.8 kN/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N51:	Mínimo: 40 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0007	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N51		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Calculado: 24 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 18 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 18 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N53		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 65 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N53:	Mínimo: 44 cm Calculado: 58 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
- Armado superior dirección Y:	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: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N51		
Dimensiones: 210 x 210 x 65		
Armados: Xi:Ø12c/19 Yi:Ø12c/19 Xs:Ø12c/19 Ys:Ø12c/19		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 24 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 24 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

# **Subanejo 7.2. Cálculo de las Instalaciones.**



## **Subanejo 7.2.1. Instalación Frigorífica.**



## Índice:

1.	Instalación frigorífica.....	7
1.1.	Objeto.....	7
1.2.	Materiales.....	7
1.3.	Características del proyecto.....	8
1.3.1.	Climatología de la zona.....	8
1.3.2.	Datos del producto.....	8
1.3.3.	Necesidades del almacén de producto final.....	8
1.4.	Diseño de la cámara frigorífica.....	9
1.4.1.	Cálculo de necesidades frigoríficas.....	9
1.4.1.1.	Pérdidas producidas por el enfriamiento del producto.....	9
1.4.1.2.	Pérdidas producidas por infiltraciones de calor en las paredes.....	9
1.4.1.3.	Perdidas por renovación de aire.....	9
1.4.1.4.	Pérdidas producidas por el calor cedido por el personal.....	10
1.4.1.5.	Pérdidas producidas por iluminación.....	10
1.4.1.6.	Pérdidas producidas por ventilación.....	11
1.4.1.7.	Necesidades frigoríficas totales.....	11
1.4.1.8.	Potencia frigorífica total necesaria.....	12
1.5.	Cálculo de aislamientos de paredes, techo y suelo.....	12
1.6.	Maquinaria necesaria.....	14
1.6.1.	Compresor.....	14
1.6.2.	Evaporador.....	14
1.6.3.	Condensador.....	14
1.6.4.	Válvula de expansión.....	14
1.7.	Fluido frigorífero.....	14
1.8.	Ciclo Frigorífico.....	15
1.9.	Conclusión.....	20



## 1. Instalación frigorífica.

### 1.1. Objeto.

El objeto de este anejo es calcular el dimensionamiento requerido para realizar una instalación frigorífica que cumpla las necesidades requeridas para obtener el número de frigorías necesarias para poder conservar el producto final, Zumo de naranja, a 2°C de temperatura.

Para realizar el cálculo de la instalación frigorífica se ha utilizado el Reglamento de Seguridad para Plantas e instalaciones frigoríficas.

Al mantener la cámara a esta temperatura se va a conseguir que el producto conserve todas sus propiedades organolépticas además de evitar la degradación de la vitamina C del producto, la cual es importante.

### 1.2. Materiales.

Es fundamental la elección de los materiales de los que va a estar compuesta la cámara de refrigeración debido a que con una correcta elección del aislante térmico en la construcción de la cámara de refrigeración vamos a reducir las pérdidas de calor.

Para evitar el máximo esas pérdidas de calor vamos a utilizar paneles sándwich de poliuretano con un sistema de unión en juntas.

Los paneles sándwich de poliuretano presentan diversas ventajas frente a otros materiales:

- Mayor durabilidad. Evita la infiltración del agua y el aire, lo que hace que sea muy difícil deteriorar por aplastamiento.
- Aporta mucha ligereza, es un material con mucha facilidad logística y de instalación.
- El panel sándwich de poliuretano confiere una gran adherencia a otros materiales.

Para el cálculo del espesor del panel de la cámara se utiliza la siguiente formula:

$$E = \frac{C(Te - Ti)}{F} * 1000$$

Donde:

E= Espesor aislante.

F= Flujo de calor Kcal/h\*m2\* °C

C =Coeficiente de conductividad térmica en Kcal/h\*m2\*°C

Te=Temperatura exterior en °C

Ti= Temperatura interior en °C de la cámara frigorífica

El Coeficiente de conductividad térmica que presentan los diferentes materiales aislantes en el mercado son los siguientes:

---

- Poliuretano inyectado de densidad  $40 \text{ K/m}^3 = 0,016 \text{ Kcal/h m}^\circ\text{C}$
- Poliuretano=  $0,020 \text{ Kcal/h m}^\circ\text{C}$
- Poliestireno=  $0,025 \text{ Kcal/h m}^\circ\text{C}$
- Fibra mineral=  $0,027 \text{ Kcal/h m}^\circ\text{C}$
- Poliestireno extruido=  $0,028 \text{ Kcal/h m}^\circ\text{C}$
- Fibras de madera o corcho=  $0,035 \text{ Kcal/h m}^\circ\text{C}$

### **1.3. Características del proyecto.**

#### **1.3.1. Climatología de la zona.**

Los datos climatológicos de la zona son muy importantes a la hora de realizar el cálculo de la instalación frigorífica necesaria que abastezca con las frigorías suficientes para mantener el producto a la temperatura deseada.

Obtenemos los valores de Temperatura de Bulbo seco y la humedad relativa de la estación meteorológica de Valencia. Se calcula el dimensionamiento de la instalación frigorífica a partir de la estación más desfavorable, es decir verano.

Temperatura de Bulbo seco=  $32^\circ\text{C}$

Humedad Relativa=  $68\%$

Introduciendo estos datos en un sistema psicométrico se consigue sacar que la temperatura de bulbo húmedo es igual a  $27^\circ\text{C}$ .

#### **1.3.2. Datos del producto.**

La naranja tiene una temperatura de conservación entre  $0$  y  $2^\circ\text{C}$ . En el caso de este proyecto se dispone a almacenarla a  $2^\circ\text{C}$  en el almacén de producto final.

La naranja posee una humedad relativa entre el  $85$  y el  $90\%$  y puede estar almacenada entre  $2$  y  $4$  meses. Sin embargo, la estancia en la fábrica será la mínima hasta que el distribuidor venga a recogerla y llevarla al mercado.

El punto de congelación de la naranja es de  $-0,8^\circ\text{C}$ . Tiene un calor específico de  $0.9 \text{ Kcal/kg }^\circ\text{C}$  antes de ser congelada.

#### **1.3.3. Necesidades del almacén de producto final.**

La habitación que se desea mantener a  $2^\circ\text{C}$  es el Almacén de producto final. La habitación tiene unas dimensiones de  $10,60 \times 10,72 \times 5$  metros

## 1.4. Diseño de la cámara frigorífica.

### 1.4.1. Cálculo de necesidades frigoríficas.

#### 1.4.1.1. Pérdidas producidas por el enfriamiento del producto.

$$Q1 = m * Cp * \Delta T$$

Dónde:

- M= Masa del producto procesado al día(kg)
- Cp.= Calos específico del producto(Kcal/kg °C)
- $\Delta T$ = Cambio de temperatura del producto.

$$Q1 = 7000 * 0,9 * (4 - 2)$$

$$\underline{Q1 = 12600 \text{ Kcal/día.}}$$

#### 1.4.1.2. Pérdidas producidas por infiltraciones de calor en las paredes.

$$Q2 = q * A * 24$$

Dónde:

- q= Calor total que atraviesa la pared por unidad de tiempo en (kcal/h). (en el caso de cámaras de refrigeración tomamos como valor predeterminado= 8 kcal/h).
- A= Superficie de la pared (m2).

$$Q2 = 8 * (10,7 * 5 * 2 + 10,6 * 5 * 2) * 24$$

$$\underline{Q2 = 40896 \text{ kcal/día}}$$

#### 1.4.1.3. Perdidas por renovación de aire.

$$Q3 = V * (he - hi) * v^{-1} * \left(\frac{1}{d}\right)$$

Donde:

- V= Volumen de la cámara(m<sup>3</sup>).

- $h_i$ = entalpia del aire interior(kcal/kg).
- $h_e$ = entalpia exterior(kcal/kg).
- $v$ = Volumen especifico medio del aire( $m^3/kg$ ).
- $1/d$ = tasa de renovación del aire.

Introduciendo los datos a los que queremos que se encuentre el producto dentro de la nave dentro del diagrama psicométrico obtenemos que al buscar con  $2\text{ }^\circ\text{C}$  y con una HR=85%

- $H_i = 7.4\text{ Kcal/kg}$
- $H_e = 13.18\text{ Kcal/kg}$
- $V = 0.78\text{ m}^3/\text{kg}$

$$Q_3 = 567.1 * (13.18 - 7.4) * 0.78^{-1} * 8$$

$$\underline{Q_3 = 33618.85}$$

#### 1.4.1.4. Pérdidas producidas por el calor cedido por el personal.

$$Q_4 = q * i * n$$

Donde:

- $Q$ = Potencia calorífica cedida por persona(kcal/h)
- $i$ = número de empleados en la zona.
- $N$ = Duración de la actividad(h/día)

Buscando en tablas que muestran la potencia liberada por persona obtenemos que  $q = 225\text{ Kcal/h}$ .

Solo se van a encontrar como máximo dos personas dentro de la habitación por lo que  $i = 2$

Se considera que los empleados van a estar 1,5 horas/día dentro de la cámara frigorífica.

$$Q_4 = 225 * 2 * 1.5 = 675$$

$$\underline{Q_4 = 675\text{ Kcal/día.}}$$

#### 1.4.1.5. Pérdidas producidas por iluminación.

$$Q_5 = p * T * 860$$

Donde:

- P= Potencia total de iluminación (kW)
- T= Duración del funcionamiento de la luz(h/día)

$$Q5 = 0.07 * 1.5 * 860 = 903$$

$$Q5 = 903 \text{ Kcal/día.}$$

#### 1.4.1.6. Pérdidas producidas por ventilación.

$$Q6 = p * T * 860$$

Donde:

- P= Potencia total de los ventiladores (kW)
- T= Duración del funcionamiento de los ventiladores (h/día)

$$Q6 = 0.65 * 24 * 860 = 13416$$

$$Q6 = 13416 \text{ Kcal/día.}$$

#### 1.4.1.7. Necesidades frigoríficas totales.

Tabla 1. Necesidades frigoríficas totales(Elaboración propia)

**PÉRDIDAS PRODUCIDAS POR EL ENFRIAMIENTO DEL PRODUCTO.**

**12600 KCAL/DÍA**

<b>PÉRDIDAS PRODUCIDAS POR INFILTRACIONES DE CALOR EN LAS PAREDES.</b>	40896 Kcal/día.
<b>PERDIDAS POR RENOVACIÓN DE AIRE.</b>	33618,85 Kcal/día.
<b>PÉRDIDAS PRODUCIDAS POR EL CALOR CEDIDO POR EL PERSONAL</b>	675 Kcal/día.
<b>PÉRDIDAS PRODUCIDAS POR ILUMINACIÓN.</b>	903 Kcal/día.
<b>PÉRDIDAS PRODUCIDAS POR VENTILACIÓN.</b>	13416 Kcal/día.

NECESIDADES FRIGORÍFICAS TOTALES

102 108,85

### 1.4.1.8. Potencia frigorífica total necesaria.

Se va a contratar más potencia para tener seguridad de que se va a cumplir las necesidades frigoríficas. Ese factor de seguridad va a ser de un 7% por lo que:

$$QT = 102\,108,85 + (0,07 * 102\,108,85) = 109\,256,47 \text{ Kcal/día}$$

$$QT = 109\,256,47 \frac{\text{Kcal}}{\text{día}} * 4,18 \text{ kJ/Kcal} * \frac{1 \text{ día}}{18 \text{ horas}} * \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 7,05 \text{ kW}$$

## 1.5. Cálculo de aislamientos de paredes, techo y suelo.

El material escogido para funcionar como aislante son los paneles de sándwich de poliuretano, el cual tiene las siguientes características:

Densidad= 32-40 Kg/m<sup>3</sup>

Conductividad= 0.026 Kcal/h\*m\* °C

Esfuerzo= 1.6 Kg/cm<sup>2</sup>

Permeabilidad= 4.4

El espesor necesario se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$e = \lambda \left( \frac{1}{u} - \left( \frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right)$$

Dónde:

- U=coeficiente global de transmisión de calor, en (kcal/m<sup>2</sup>°C)
- h<sub>i</sub>=coeficiente convectivo de la pared interior en (kcal/h m<sup>2</sup> °C)
- h<sub>e</sub>=coeficiente convectivo de la pared exterior en (kcal/h m<sup>2</sup> °C)
- e=espesor del aislante en (m)
- λ=conductividad térmica del aislante (kcal/h m °C)

De esta forma, para obtener el valor del espesor requerido se necesita calcular previamente el valor del coeficiente global de transmisión de calor (U):

$$U = \frac{Q}{A * \Delta T}$$

Dónde:

- Q=calor total que atraviesa la pared por unidad de tiempo. En el caso de cámaras de refrigeración, este valor es 8 kcal/h.

- $U$ =coeficiente global de transmisión de calor, en (kcal/m<sup>2</sup>°C)
- $A$ =superficie de la pared, en (m<sup>2</sup>). Los cálculos se han realizado suponiendo una superficie de 1 m<sup>2</sup>
- $\Delta T^a$ =diferencia de temperaturas entre el exterior y el interior (°C)

Tabla 2. Valores de temperatura de las paredes, techo y suelo (Elaboración propia)

	Pared Oeste	Pared norte	Pared Este	Pared Sur	Techo	Suelo
Temperatura exterior	22.6	22.6	19	19	26.4	19
Temperatura interior	2	2	2	2	2	2
$\Delta T^a$	20.6	20.6	17	17	24.4	17
$U$ (Kcal/h*h*m <sup>2</sup> *°C)	0.388	0.388	0,471	0,471	0,328	0,471

Se realizará una búsqueda de los coeficientes de película dependiendo del tipo de posición de partición interior y sentido del flujo, entonces se obtienen los siguientes datos:

Tabla 3. Coeficientes de películas(Elaboración propia)

Posición partición y flujo	$R_{SE}$	$R_{SI}$
Horizontal	0,13	0,13
Vertical ascendente	0,10	0,10
Vertical descendente	0,17	0,17

Tabla 4. Espesores industriales(Apuntes Instalaciones frigoríficas)

	Pared Oeste	Pared norte	Pared Este	Pared Sur	Techo	Suelo
1/hi	0,13	0,13	0,13	0,13	0,1	0,17
1/he	0,13	0,13	0,13	0,13	0,1	0,17
$U$ (Kcal/h*h*m <sup>2</sup> *°C)	0,388	0,388	0,471	0,471	0,328	0,471

Espesor(mm)	60,2503093	60,250309	48,441699	48,441699	74,068293	46,361699
<b>Espesor comercial disponible(mm)</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>80</b>	<b>50</b>

## 1.6. Maquinaria necesaria.

Para que pueda funcionar perfectamente el sistema de instalación frigorífica que se ha diseñado en este anejo. El proceso se basa en un principio: Un ciclo de compresión recoge el calor del ambiente a refrigerar para después sacarlo a una zona que se encuentra a mayor temperatura gracias al fluido refrigerante. Este ciclo de compresión va a estar formado por los siguientes componentes:

### 1.6.1. Compresor.

Es la parte más importante de la instalación, es el encargado de cambiar las presiones para que el sistema para que este pueda trabajar. Absorbe el refrigerante en una presión baja y lo transforma a una presión mucho más elevada.

### 1.6.2. Evaporador.

También conocido como intercambiador de calor, su función es extraer todo el calor de la estancia que se quiere refrigerar. Mientras el aire ambiente baja su temperatura el refrigerante la incrementa.

### 1.6.3. Condensador.

Su función es ceder calor al ambiente exterior.

### 1.6.4. Válvula de expansión.

La parte final del ciclo, su función es condicionar el refrigerante a la salida del condensador. Ha de bajar su temperatura y presión hasta que sea la suficiente para poder volver a empezar el ciclo.

## 1.7. Fluido frigorífero.

Por decisión, se considera un fluido frigorífero a aquel que evoluciona según un ciclo frigorífico cerrado absorbiendo calor del foco frío y cediéndoselo a un foco caliente.

Para el diseño de este de esta cámara refrigerante se ha decidido que se va a utilizar el fluido R-134 debido a que es de los más favorables en refrigeración, ya que no presenta toxicidad por lo que hablamos de un fluido seguro y efectivo.

*Tabla 5. Propiedades físicas fluidos frigoríficos*

PROPIEDADES FISICAS	UNIDADES	R-134A
Peso molecular	(g/mol)	102
Punto de ebullición (a 1,013 bar)	(°C)	-26.1
Punto de congelación	(°C)	-103
Temperatura crítica	(°C)	101.1
Presión crítica	(bar abs)	40.67
Densidad crítica	(Kg/m <sup>3</sup> )	508
Densidad del líquido (25°C)	(Kg/m <sup>3</sup> )	1.206
Densidad del líquido (0°C)	(Kg/m <sup>3</sup> )	1.293
Densidad del vapor saturado (a punto ebul.)	(Kg/m <sup>3</sup> )	5,28
Presión de vapor (25°C)	(bar abs)	6.657
Presión de vapor (0°C)	(bar abs)	2,92
Calor de vaporización a punto de ebullición	(KJ/Kg)	217,2
Calor específico del líquido (25°C) (1,013 bar)	(KJ/Kg.K)	1.44
Calor específico del vapor (25°C) (1,013 bar)	(KJ/Kg.K)	0.85
Viscosidad del líquido (25°C)	(cP)	0.202
Presión superficial (25°C)	(mN/m)	8,09
Solubilidad del R134a en agua (25°C a 1,013 bar)	(wt%)	0.15
Capacidad volumétrica refrig. (-25°C)	(Kg/m <sup>3</sup> )	1192.11
Inflamabilidad		No
ODP	-	0
PCA (GWP)	-	1430

## 1.8. Ciclo Frigorífico.

El sistema va a consistir en un único ciclo simple el cual va a tener que cumplir las siguientes características:

Temperatura cámara (°C)= 2°C

Temperatura Evaporación(°C)= -7°C

Hemos escogido realizar una condensación por aire por lo que:

Temperatura Condensación(°C)= 32°C(Tbs)+15=47

Para realizar los cálculos del sistema se utiliza el software SOLKANE para calcular la potencia de todos los aparatos del ciclo.

Proceso de una etapa

Vaporizador

Condensador

Capacidad frigorífica : 7,05 kW

Temperatura : 2,00 °C

Temperatura

Recalentamiento : 5,00 K

Subenfriamiento

Pérdida de presión : 0,00 bar      Pérdida de presión

Compresor

Rendimiento isotrópico : 0,800

Conducto de gas por aspiración:0,00      Conducto de gas de presión:0,00K

Recalentamiento : 0,00 K

Pérdida de presión : 0,00 bar

p	t	v	h
Punto bar	°C	dm <sup>3</sup> /kg	kJ/kg
1 3,15	7,00	66,30	404,10
2s 12,21	56,40	17,57	433,10
2 12,21	62,86	18,31	440,35
3 12,21	62,86	18,31	440,35
3' 12,21	47,00	16,41	422,24
3"4'm 12,21	47,00	8,66	344,58
4' 12,21	47,00	0,90	266,93
4 12,21	42,00	0,88	259,40
5 3,15	2,00	19,16	259,40
56"m 3,15	2,00	41,90	329,53
6" 3,15	2,00	64,64	399,65
6 3,15	7,00	66,30	404,10

Condensador : 3,68 kW

Compresor : 0,74 kW

Conducto de gas por aspiración : 0,000 kW

Conducto de gas de presión : 0,000 kW

Índice de compresión : 3,88  
 Diferencia de presión : 9,07 bar  
 Caudal másico : 20,318 g/s  
 Caudal de volumen desplazado : 4,85 m³/h  
 Potencia de enfriamiento volúm. : 2182 kJ/m³  
 Índice de potencia de enfriamiento: 3,99

Dimensionamiento de tubo/proceso de una etapa

Capacidad frigorífica: 7,05 kW

Temp. De vaporización: 2,00°C

Temp. Media gas aspirado:7,00°C

Temp media gas a presión: 62,86°C

Temp. De licuado: 47,00 °C

Subenfriamiento de líquido: 5,00 K

Tubería gas aspirado [Cu/EN 12735-1/ Longitud equivalente]

	Tubo más grande	Siguiente	Tubo más pequeño siguiente
Da x s	16x1,0		18 x 1,0
Diámetro interior(mm)	14	15,34	16
Velocidad(m/s)	8,75	7,29	6,70
Longitud equivalente (K/M)	0,06	0,04	0,03
Caída de presión (Pa/m)	699	448	365
Pérdida total de presión (K)	0,6	0,4	0,3 @ L=10m

Tubería de gas a presión[Cu/EN 12735-1/ Longitud equivalente]

SUBANEJO 7.2.1. INSTALACIÓN FRIGORIFICA.

	Tubo más grande	Siguiente	Tubo más pequeño siguiente
Da x s	10x1,0		12 x 1,0
Diámetro interior(mm)	8	9,63	10
Velocidad(m/s)	7,4	5,11	4,74
Longitud equivalente (K/M)	0,10	0,04	0,03
Caída de presión (Pa/m)	3122	1252	1040
Pérdida total de presión (K)	1,0	0,4	0,3 @ L=10m

Tubería de líquido[Cu/EN 12735-1/ Longitud equivalente]

	Tubo más grande	Siguiente	Tubo más pequeño siguiente
Da x s	8x1,0		10 x 1,0
Diámetro interior(mm)	6	6,52	8
Velocidad(m/s)	0,63	0,54	0,36
Longitud equivalente (K/M)	0,03	0,02	0,01
Caída de presión (Pa/m)	931	626	234
Pérdida total de presión (K)	0,3	0,2	0,1 @ L=10m

Tubería de gas aspirado[Cu/EN 12735-1]

	Tubo más grande	Siguiente	Tubo más pequeño siguiente

SUBANEJO 7.2.1. INSTALACIÓN FRIGORIFICA.

Da x s	22x1,0		28 x 1,5
Diámetro interior(mm)	20	24,46	25
Velocidad(m/s)	4,29	2,87	2,74
Densidad del aceite(kg/m3)	1005		

Tubería de gas a presión [Cu/EN 12735-1]

	Tubo más grande	Siguiente	Tubo más pequeño siguiente
Da x s	18 x 1,0		22 x 1,5
Diámetro interior(mm)	16	19,06	20
Velocidad(m/s)	1,85	1,3	1,18
Densidad del aceite(kg/m3)	1005		

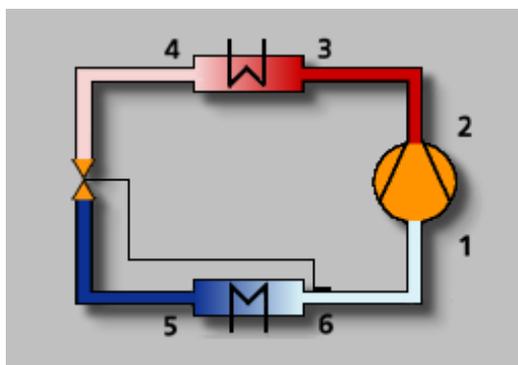


Figura 1. Ciclo frigorífico(SOLKANE)

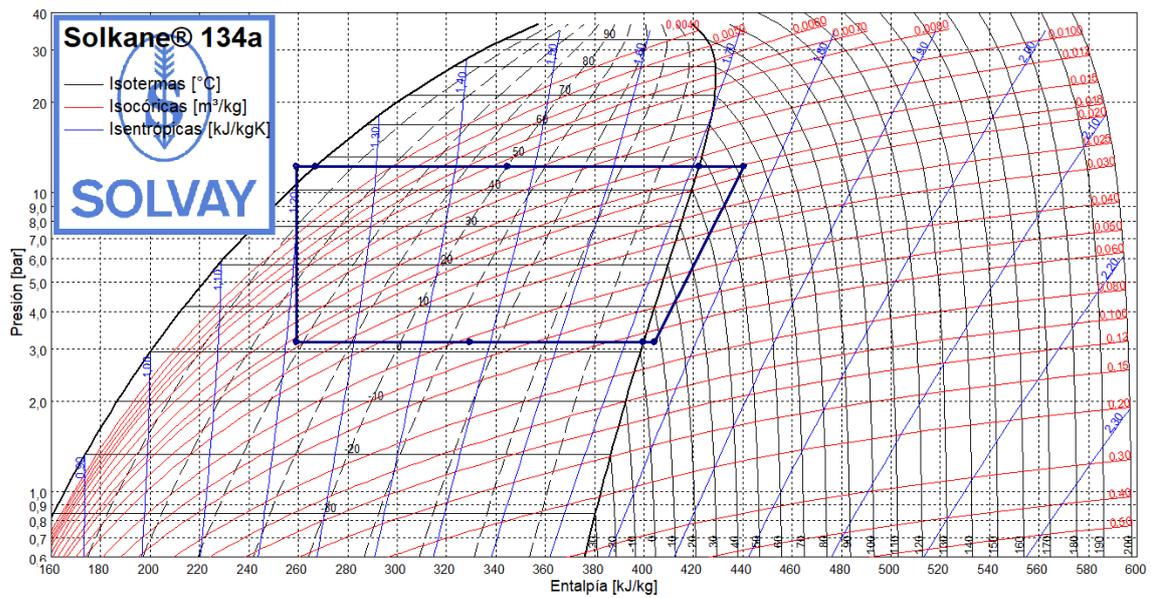


Figura 1. Ciclo de Refrigeración.(Fuente: SOLKANE)

### 1.9. Conclusión.

Se ha decidido que el material que se va a utilizar para aislar la cámara frigorífica va a ser sándwich de poliuretano. Se van a disponer diferentes espesores dependiendo en la pared que se situó:

Tabla 7. Espesores(Elaboración propia)

SUPERFICIE	ESPESOR COMERCIAL
PARED OESTE	70
PARED NORTE	70
PARED ESTE	50
PARED SUR	50
TECHO	80
SUELO	50

Se ha calculado que la **potencia frigorífica** necesaria para el funcionamiento correcto de la cámara frigorífica va a ser de **7,05 kW**. Para conseguir esta potencia frigorífica se ha decidido utilizar el fluido **frigorígeno R-134 A** debido a que no es tóxico además de ser muy efectivo.

# **Subanejo 7.2.2. Instalación Fontanería.**



## Índice.

1.	Memoria descriptiva.....	5
1.1.	Objeto del proyecto.....	5
1.2.	Legislación aplicable. ....	5
1.3.	Descripción de la instalación. ....	5
1.4.	Características de la instalación. ....	5
1.4.1.	Acometidas.....	5
1.4.2.	Tubos de alimentación. ....	5
1.4.3.	Instalaciones particulares.....	5
2.	Cálculos.....	6
2.1.	Bases de cálculo.....	6
2.1.1.	Redes de distribución. ....	6
2.1.1.1.	Condiciones mínimas de suministro.....	6
2.1.1.2.	Tramos.....	6
2.1.1.3.	Comprobación de la presión.....	9
2.1.1.4.	Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.....	9
2.2.	Redes de A.C.S. ....	10
2.2.1.	Redes de impulsión. ....	10
2.2.2.	Redes de retorno.....	10
2.2.3.	Aislamiento térmico. ....	11
2.2.4.	Dilatadores. ....	11
2.3.	Equipos, elementos y dispositivos de la instalación.....	12
2.3.1.	Contadores. ....	12
3.	Dimensionado.....	12
3.1.	Acometidas.....	12
3.2.	Tubos de alimentación. ....	12
3.3.	Instalaciones particulares.....	13
3.3.1.	Instalaciones particulares.....	13
3.3.2.	Producción de A.C.S.....	14
3.4.	Aislamiento térmico. ....	14



## **1. Memoria descriptiva.**

### **1.1. Objeto del proyecto.**

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

### **1.2. Legislación aplicable.**

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

### **1.3. Descripción de la instalación.**

Tipo de proyecto: Edificio de uso industrial.

### **1.4. Características de la instalación.**

#### **1.4.1. Acometidas.**

Circuito más desfavorable

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 1,1 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

#### **1.4.2. Tubos de alimentación.**

Circuito más desfavorable

- Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2.

#### **1.4.3. Instalaciones particulares.**

Circuito más desfavorable

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (9.29 m), 20 mm (2.50 m), 25 mm (10.82 m), 32 mm (11.11 m).

## 2. Cálculos.

### 2.1. Bases de cálculo.

#### 2.1.1. Redes de distribución.

##### 2.1.1.1. Condiciones mínimas de suministro.

Tabla 1. Condiciones mínimas suministro (CYPE MEP versión campus 2019.f)

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q <sub>min</sub> AF (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Lavabo pequeño	0.18	0.108	10
Inodoro con cisterna	0.36	-	10
Fregadero doméstico	0.72	0.360	10
Fuente para beber	0.18	-	10
Ducha	0.72	0.360	10
Urinario con grifo temporizado	0.54	-	15
Lavadora industrial	2.16	1.440	10
Grifo en garaje	0.72	-	10
Abreviaturas utilizadas			
Q <sub>min</sub> AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P <sub>min</sub>	Presión mínima
Q <sub>min</sub> A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. 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 éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

##### 2.1.1.2. Tramos.

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

### Factor de fricción

siendo:

- e: Rugosidad absoluta
- D: Diámetro [mm]
- Re: Número de Reynolds

### **Pérdidas de carga**

siendo:

- Re: Número de Reynolds
- er: Rugosidad relativa
- L: Longitud [m]
- D: Diámetro
- v: Velocidad [m/s]
- g: Aceleración de la gravedad [m/s<sup>2</sup>]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de esta.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

### **Montantes e instalación interior**

siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto

siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto

siendo:

- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto

determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

- tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.
- tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.

obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

### 2.1.1.3. Comprobación de la presión.

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

### 2.1.1.4. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Tabla 2. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos(CYPE MEP versión campus 2019.f)

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo pequeño	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Fregadero doméstico	---	16
Fuente para beber	---	16
Ducha	---	16
Urinario con grifo temporizado	---	16
Lavadora industrial	---	25

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Grifo en garaje	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

*Tabla 3. Diámetros mínimos alimentación(CYPE MEP versión campus 2019.f)*

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

## 2.2. Redes de A.C.S.

### 2.2.1. Redes de impulsión.

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

### 2.2.2. Redes de retorno.

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso, no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma: “se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma, se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.”

los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Tabla 4. Relación entre diámetro de tubería. (CYPE MEP versión campus 2019.f)

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1100
1 1/2	1800
2	3300

### 2.2.3. Aislamiento térmico.

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

### 2.2.4. Dilatadores.

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

## 2.3. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación.

### 2.3.1. Contadores.

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

## 3. Dimensionado.

### 3.1. Acometidas.

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Tabla 5. Cálculo hidráulico de las acometidas. (CYPE MEP versión campus 2019.f)

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	Lr (m)	Lt (m)	Qb (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	Dint (mm)	Dcom (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	Pent (m.c.a.)	Psal (m.c.a.)
1-2	1.10	1.32	14.04	0.42	5.92	0.30	28.00	32.00	2.67	0.38	36.50	35.82
Abreviaturas utilizadas												
Lr	Longitud medida sobre planos						Dint	Diámetro interior				
Lt	Longitud total de cálculo (Lr + Leq)						Dcom	Diámetro comercial				
Qb	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Qb x K)						Pent	Presión de entrada				
h	Desnivel						Psal	Presión de salida				

### 3.2. Tubos de alimentación.

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2

Tabla 6. Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación (CYPE MEP versión campus 2019.f)

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	Lr (m)	Lt (m)	Qb (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	0.63	0.75	14.04	0.42	5.92	-0.30	26.20	32.00	3.05	0.30	31.82	31.32
Abreviaturas utilizadas												
Lr	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
Lt	Longitud total de cálculo (Lr + Leq)						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Qb	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Qb x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

### 3.3. Instalaciones particulares.

#### 3.3.1. Instalaciones particulares.

Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2

Tabla 7. Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares. (CYPE MEP versión campus 2019.f)

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	1.30	1.56	14.04	0.42	5.92	0.00	26.20	32.00	3.05	0.62	31.32	30.70
4-5	Instalación interior (F)	0.17	0.20	14.04	0.42	5.92	0.00	26.20	32.00	3.05	0.08	30.70	30.12
5-6	Cuarto húmedo (F)	5.46	6.56	14.04	0.42	5.92	0.00	26.20	32.00	3.05	2.61	30.12	27.52
6-7	Cuarto húmedo (F)	4.17	5.01	13.86	0.43	5.90	0.00	26.20	32.00	3.04	1.97	27.52	25.54
7-8	Cuarto húmedo (F)	9.04	10.84	7.92	0.42	3.30	0.00	20.40	25.00	2.80	5.01	25.54	20.54
8-9	Cuarto húmedo (F)	0.82	0.98	6.48	0.45	2.94	0.00	20.40	25.00	2.50	0.37	20.54	20.17
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.97	1.16	5.76	0.48	2.75	0.00	20.40	25.00	2.33	0.38	20.17	19.79
10-11	Cuarto húmedo (F)	0.11	0.13	5.04	0.50	2.54	0.00	16.20	20.00	3.42	0.12	19.79	19.67

SUBANEJO 7.2.2. INSTALACIÓN FONTANERIA.

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
11-12	Cuarto húmedo (F)	0.91	1.09	4.32	0.54	2.32	0.00	16.20	20.00	3.13	0.83	19.67	18.84
12-13	Cuarto húmedo (F)	0.04	0.05	3.60	0.58	2.08	0.00	16.20	20.00	2.80	0.03	18.84	18.81
13-14	Cuarto húmedo (F)	0.69	0.83	3.24	0.60	1.95	0.00	16.20	20.00	2.63	0.46	18.81	18.35
14-15	Cuarto húmedo (F)	0.33	0.40	2.88	0.63	1.82	0.00	16.20	20.00	2.45	0.19	18.35	18.16
15-16	Cuarto húmedo (F)	0.41	0.50	2.52	0.66	1.67	0.00	16.20	20.00	2.25	0.20	18.16	17.96
16-17	Cuarto húmedo (F)	0.49	0.59	2.16	0.70	1.51	0.00	12.40	16.00	3.48	0.77	17.96	17.19
17-18	Cuarto húmedo (F)	1.99	2.38	1.80	0.75	1.34	0.00	12.40	16.00	3.09	2.48	17.19	14.71
18-19	Cuarto húmedo (F)	0.55	0.66	1.62	0.77	1.25	0.00	12.40	16.00	2.88	0.60	14.71	14.11
19-20	Cuarto húmedo (F)	1.39	1.67	1.44	0.80	1.16	0.00	12.40	16.00	2.66	1.31	14.11	12.80
20-21	Puntal (F)	4.88	5.85	0.72	1.00	0.72	0.60	12.40	16.00	1.66	1.91	12.80	10.29
Abreviaturas utilizadas													
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D <sub>int</sub>	Diámetro interior						
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial						
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )					v	Velocidad						
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P <sub>ent</sub>	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)					P <sub>sal</sub>	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Fr): Fregadero doméstico													

### 3.3.2. Producción de A.C.S.

Tabla 8. Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S. (CYPE MEP versión campus 2019.f)

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q <sub>cal</sub> (m <sup>3</sup> /h)
Llave de abonado	Acumulador auxiliar de A.C.S.	2.59
Abreviaturas utilizadas		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo	

### 3.4. Aislamiento térmico.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastoméricas, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastoméricas, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastoméricas, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastoméricas, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastoméricas, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.



# **Subanejo 7.2.3 Instalaciones Saneamiento.**



## **Contenido**

1.	Memoria descriptiva.....	5
1.1.	Objeto del proyecto.....	5
1.2.	Legislación aplicable. ....	5
1.3.	Descripción de la instalación. ....	5
1.4.	Características de la instalación. ....	5
1.4.1.	Tuberías para aguas residuales. ....	5
1.4.1.1.	Red de pequeña evacuación.....	5
1.4.1.2.	Colectores.....	5
1.4.1.3.	Acometida.....	5
2.	Cálculos.....	5
2.1.	Bases de cálculo.....	6
2.1.1.	Red de aguas residuales. ....	6
2.2.	Redes de ventilación.....	8
2.3.	Dimensionamiento hidráulico. ....	8
3.	Dimensionado.....	10
3.1.	Red de aguas residuales. ....	10



## **1. Memoria descriptiva.**

### **1.1. Objeto del proyecto.**

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

### **1.2. Legislación aplicable.**

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

### **1.3. Descripción de la instalación.**

Tipo de proyecto: Edificio de uso industrial.

### **1.4. Características de la instalación.**

#### **1.4.1. Tuberías para aguas residuales.**

##### **1.4.1.1. Red de pequeña evacuación.**

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

##### **1.4.1.2. Colectores.**

Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

##### **1.4.1.3. Acometida.**

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

## **2. Cálculos.**

## 2.1. Bases de cálculo.

### 2.1.1. Red de aguas residuales.

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tabla 1. Resumen aguas residuales. (CYPE MEP versión campus 2019.f)

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.

### Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Tabla 2. Ramales. (CYPE MEP versión campus 2019.f)

Diámetro (mm)	Máximo número de Uds. Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28

Diámetro (mm)	Máximo número de Uds. Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

## Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de esta constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Tabla 3. Ramales. (CYPE MEP versión campus 2019.f)

Diámetro (mm)	Máximo número de Uds., para una altura de bajante de:		Máximo número de Uds., en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

## Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Tabla 4. Colectores(CYPE MEP versión campus 2019.f)

Diámetro (mm)	Máximo número de Uds. Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

## 2.2. Redes de ventilación.

### Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

## 2.3. Dimensionamiento hidráulico.

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación: Residuales (UNE-EN 12056-2)

siendo:

- $Q_{tot}$ : caudal total (l/s)
- $Q_{ww}$ : caudal de aguas residuales (l/s)
- $Q_c$ : caudal continuo (l/s)
- $Q_p$ : caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

siendo:

- K: coeficiente por frecuencia de uso
- Sum(UD): suma de las unidades de descarga

**Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:**

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

siendo:

- Q: caudal (m<sup>3</sup>/s)
- n: coeficiente de Manning
- A: área de la tubería ocupada por el fluido (m<sup>2</sup>)
- Rh: radio hidráulico (m)
- i: pendiente (m/m)

**Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:**

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

siendo:

- Q: caudal (l/s)
- r: nivel de llenado
- D: diámetro (mm)

### 3. Dimensionado.

#### 3.1. Red de aguas residuales.

##### Acometida 1

Tabla 5. Red de evacuación. (CYPE MEP versión campus 2019.f)

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
8-9	0.81	23.40	7.00	110	11.84	1.00	11.84	20.51	2.64	104	110
9-10	0.39	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
9-11	1.74	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
11-12	0.29	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
7-13	2.28	8.78	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
13-14	0.30	9.87	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
6-15	0.40	127.35	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
15-16	0.17	5.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
5-17	0.33	203.85	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
17-18	0.09	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
24-25	2.75	2.79	6.00	90	10.15	1.00	10.15	44.32	1.20	84	90
25-26	1.63	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
25-27	0.56	4.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
24-28	0.10	108.29	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
28-29	0.03	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
23-30	0.07	168.67	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
30-31	0.01	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
22-32	0.05	304.88	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
34-35	6.16	6.74	6.00	75	10.15	1.00	10.15	46.13	1.67	69	75
35-36	1.34	3.50	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
35-37	2.34	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
38-39	0.54	76.54	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
39-40	0.27	11.00	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
41-42	0.55	73.72	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
42-43	0.26	11.67	4.00	50	6.77	1.00	6.77	-	-	44	50
44-45	0.57	69.38	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
45-46	0.23	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
49-50	0.77	2.35	12.00	110	20.30	1.00	20.30	49.92	1.34	104	110
50-51	0.10	5.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
50-52	3.16	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
49-53	0.12	5.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
48-54	0.36	39.17	1.00	40	1.69	1.00	1.69	30.22	2.03	34	40
54-55	0.43	20.73	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
54-56	4.47	2.00	0.50	32	0.85	1.00	0.85	-	-	26	32
47-57	0.57	66.80	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40

SUBANEJO 7.2.3. INSTALACIONES DE SANEAMIENTO.

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
57-58	0.22	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
33-59	2.97	15.67	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
33-60	2.06	22.55	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
20-61	0.94	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
19-62	0.95	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
3-63	0.25	5.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50

Abreviaturas utilizadas	
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
UDs	Unidades de desagüe
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto
K	Coefficiente de simultaneidad
Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad
D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial
D <sub>com</sub>	Diámetro comercial

**Acometida 2**

Tabla 6. Colectores. (CYPE MEP)

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	4.47	2.00	97.50	160	164.97	0.20	32.99	38.62	1.42	152	160
2-3	10.36	2.00	97.50	160	164.97	0.20	32.99	38.55	1.42	152	160
3-4	3.16	2.74	91.50	125	154.82	0.20	31.60	49.93	1.59	119	125
4-5	0.79	2.02	19.50	110	32.99	0.50	16.50	45.57	1.20	105	110
5-6	3.50	2.37	13.50	110	22.84	0.58	13.19	38.51	1.20	105	110
6-7	1.20	3.19	7.50	110	12.69	0.71	8.97	29.08	1.20	105	110
7-8	3.80	2.57	7.00	110	11.84	1.00	11.84	35.57	1.20	105	110
4-19	1.74	2.14	72.00	125	121.82	0.23	27.95	49.95	1.40	119	125
19-20	0.55	4.21	70.00	110	118.44	0.24	27.92	49.95	1.81	105	110
20-21	0.70	4.21	68.00	110	115.06	0.24	27.91	49.94	1.81	105	110
21-22	1.81	4.90	21.00	110	35.53	0.50	17.77	37.18	1.70	105	110
22-23	0.74	2.09	16.00	110	27.07	0.58	15.63	43.78	1.20	105	110
23-24	0.69	2.37	11.00	110	18.61	0.71	13.16	38.47	1.20	105	110
21-33	0.48	2.85	47.00	110	79.52	0.29	22.96	49.94	1.49	105	110
33-34	0.17	2.12	37.00	110	62.60	0.32	19.80	49.93	1.28	105	110
34-38	0.90	2.00	31.00	110	52.45	0.35	18.54	48.89	1.23	105	110
38-41	0.41	2.00	27.00	110	45.68	0.38	17.27	46.91	1.21	105	110
41-44	0.65	2.07	23.00	110	38.92	0.41	15.89	44.30	1.20	105	110
44-47	0.40	2.07	21.00	110	35.53	0.45	15.89	44.31	1.20	105	110
47-48	0.68	2.05	19.00	110	32.15	0.50	16.07	44.72	1.20	105	110
48-49	1.95	10.82	18.00	110	30.46	0.71	21.54	33.37	2.38	105	110

SUBANEJO 7.2.3. INSTALACIONES DE SANEAMIENTO.

Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud medida sobre planos				Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)						
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado						
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad						
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial						
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial						
K	Coeficiente de simultaneidad											

**Acometida 3**

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
4	3.16	2.74	125	60x60x75 cm	
7	1.20	3.19	110	50x50x60 cm	
8	3.80	2.57	110	50x50x50 cm	
21	0.70	4.21	110	50x50x60 cm	
48	0.68	2.05	110	50x50x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

## **Subanejo 7.2.4. Instalación Eléctrica.**



## Índice:

1.	Memoria descriptiva.....	5
1.1.	Objetivos del proyecto. ....	5
1.2.	Descripción de la instalación. ....	5
1.3.	Legislación aplicable. ....	5
1.4.	Potencia total prevista para la instalación. ....	6
1.5.	Descripción de la instalación. ....	7
1.5.1.	Caja general de protección.....	7
1.5.2.	Derivaciones individuales. ....	7
1.5.3.	Instalaciones interiores o receptoras. ....	8
2.	Memoria justificativa.....	11
2.1.	Bases de cálculo.....	11
2.1.1.	Sección de las líneas .....	11
2.1.2.	Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento.....	11
2.1.3.	Sección por caída de tensión.....	12
2.1.4.	Sección por intensidad de cortocircuito.....	14
2.2.	Cálculo de las protecciones. ....	15
2.2.1.	Fusibles.....	15
2.2.2.	Interruptores automáticos. ....	17
2.2.3.	Guardamotores. ....	18
2.2.4.	Limitadores de sobretensión.....	19
2.2.5.	Protección contra sobretensiones permanentes.....	19
2.3.	Cálculo de la puesta a tierra.....	19
2.3.1.	Diseño del sistema de puesta a tierra. ....	19
2.3.2.	Interruptores diferenciales.....	19
3.	Resultados de cálculo .....	20
3.1.	Distribución de fases. ....	20
3.2.	Cálculos.....	22
3.3.	Símbolos utilizados. ....	28



## **1. Memoria descriptiva.**

### **1.1. Objetivos del proyecto.**

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

### **1.2. Descripción de la instalación.**

El edificio " " se compone de:

Locales comerciales y oficinas

La obra cuenta con un local comercial situado en la planta 'Planta Baja'.

- Servicios generales
- Zonas exteriores

### **1.3. Legislación aplicable.**

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.

- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

#### **1.4. Potencia total prevista para la instalación.**

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para industrias:

Se considera un mínimo de 125 W/m<sup>2</sup> con un mínimo por local de 10350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Tabla 1. Potencia total prevista Instalación(Elaboración propia).

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro de uso industrial 1	74.427

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de los circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Tabla 2. Factor de simultaneidad(CYPE MEP versión campus 2019.f)

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

## 1.5. Descripción de la instalación.

### 1.5.1. Caja general de protección.

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

### 1.5.2. Derivaciones individuales.

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

<b>Derivaciones individuales</b>				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro de uso industrial 1	4.27	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G35	Tubo enterrado D=110 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

### **1.5.3. Instalaciones interiores o receptoras.**

Locales comerciales y oficinas

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

*Tabla 3. Circuitos interiores (CYPE MEP versión campus 2019.f).*

<b>Circuitos interiores de la instalación</b>			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro de uso industrial 1	-		

**SUBANEJO 7.2.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA..**

<b>Circuitos interiores de la instalación</b>			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Subgrupo 1	-		
C1 Sistema Alimentación Caldera Biomasa (Sistema adicional de llenado, trifásico)	10.88	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Subgrupo 2	-		
C2 Caldera Biomasa (Caldera de biomasa, monofásico)	10.49	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C3 (Sistema de alimentación, monofásico)	10.69	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
C4 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	107.36	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C5 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	62.79	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
C6 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	12.27	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Subgrupo 3	-		
C7 Iluminación (iluminación)	247.93	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm
C8 Tomas de Corriente (tomas)	41.74	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Subgrupo 4	-		
C9 Tomas de Corriente (tomas)	48.27	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	37.93	H07ZZ-F (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	Tubo superficial D=32 mm
Subgrupo 1	-		
SC2 C1 Iluminación (iluminación)	13.35	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
SC2 C2 Iluminación (iluminación)	93.73	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
SC2 C3 Alumbrado De Emergencia (alumbrado de emergencia)	11.23	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm
Subgrupo 2	-		
SC2 C4 Envasadora y Termosellado (Envasadora)	10.80	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm
Subgrupo 3	-		
SC2 C5 Macrotanque (Macrotanque)	13.80	H07V-K Eca 5G4	Tubo superficial D=32 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	31.75	H07ZZ-F (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
SC1 C14 Maquina Limpieza (Maquina Limpieza)	13.43	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
SC1 C14 Exprimidor (Exprimidor)	28.98	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm
SC1 C14 Pasteurizador (Pasteurizador)	34.38	H07V-K Eca 3G16	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 3	-		
SC1 C14 Macrotanque 1 (Macrotanque)	46.74	H07V-K Eca 5G4	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 4	-		

SUBANEJO 7.2.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

<b>Circuitos interiores de la instalación</b>			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
SC2 C6 Iluminación (iluminación)	78.32	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
SC2 C1 Iluminación (iluminación)	55.32	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
SC2 C13 Iluminación Emergencia (alumbrado de emergencia)	102.66	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm
SC2 C2 Tomas de Corriente (tomas)	29.39	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	45.32	H07ZZ-F (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 1	-		
Extractor(Extractora)	5.61	H07V-K Eca 5G10	Tubo superficial D=32 mm
Sub-grupo 2	-		
SC3 C2 Maquina de Inyección Botellas (Maquina Botellas)	2.60	H07V-K Eca 5G6	Tubo superficial D=32 mm

## **2. Memoria justificativa.**

### **2.1. Bases de cálculo.**

#### **2.1.1. Sección de las líneas**

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- ✓ Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
- ✓ La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- ✓ Criterio de la caída de tensión.
- ✓ La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- ✓ Criterio para la intensidad de cortocircuito.
- ✓ La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

#### **2.1.2. Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento.**

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

### **Intensidad de cálculo en servicio monofásico:**

### **Intensidad de cálculo en servicio trifásico:**

siendo:

- $I_c$ : Intensidad de cálculo del circuito, en A
- $I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
- $P_c$ : Potencia de cálculo, en W
- $U_f$ : Tensión simple, en V
- $U_l$ : Tensión compuesta, en V
- $\cos \theta$ : Factor de potencia

### **2.1.3. Sección por caída de tensión.**

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

- En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
  - Línea general de alimentación: 0,5%
  - Derivaciones individuales: 1,0%
- En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
  - Línea general de alimentación: 1,0%
  - Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para **receptores monofásicos** la caída de tensión viene dada por:

Para **receptores trifásicos** la caída de tensión viene dada por:

siendo:

- L: Longitud del cable, en m
- X: Reactancia del cable, en  $\Omega$ /km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm<sup>2</sup>. A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08  $\Omega$ /km.
- R: Resistencia del cable, en  $\Omega$ /m. Viene dada por:

siendo:

- $\rho$ : Resistividad del material en  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
- S: Sección en mm<sup>2</sup>

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

siendo:

- T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C
- T0: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

- Tmax: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

**Para el cobre**

**Para el aluminio**

### **2.1.4. Sección por intensidad de cortocircuito.**

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'l<sub>ccc</sub>' como en pie 'l<sub>ccp</sub>', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

Fase y Neutro:

siendo:

- U<sub>I</sub>: Tensión compuesta, en V
- U<sub>f</sub>: Tensión simple, en V

- $Z_t$ : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en  $m\Omega$
- $I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

siendo:

- $R_t$ : Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- $X_t$ : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

siendo:

- $R_{cc,T}$ : Resistencia de cortocircuito del transformador, en  $m\Omega$
- $X_{cc,T}$ : Reactancia de cortocircuito del transformador, en  $m\Omega$
- $E_{R_{cc,T}}$ : Tensión resistiva de cortocircuito del transformador
- $E_{X_{cc,T}}$ : Tensión reactiva de cortocircuito del transformador
- $S_n$ : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

## **2.2. Cálculo de las protecciones.**

### **2.2.1. Fusibles.**

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

- $I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A
- $I_n$ : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A
- $I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
- $I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- ✓ El poder de corte del fusible " $I_{cu}$ " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- ✓ Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

siendo:

- $I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A
- $I_f$ : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A
- $I_{cc,5s}$ : Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

siendo:

- $S$ : Sección del conductor, en  $mm^2$
- $t$ : tiempo de duración del cortocircuito, en s
- $k$ : constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

siendo:

- $R_f$ : Resistencia del conductor de fase, en  $\Omega/\text{km}$
- $R_n$ : Resistencia del conductor de neutro, en  $\Omega/\text{km}$
- $X_f$ : Reactancia del conductor de fase, en  $\Omega/\text{km}$
- $X_n$ : Reactancia del conductor de neutro, en  $\Omega/\text{km}$

### 2.2.2. Interruptores automáticos.

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

- ✓  $I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A
- ✓  $I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- ✓ El poder de corte del interruptor automático ' $I_{cu}$ ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- ✓ La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' $I_{mag}$ ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

- ✓ El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ( $I^2 \cdot t$ ) durante la duración del cortocircuito, expresados en  $A^2 \cdot s$ , que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.
- ✓ Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:
- ✓ Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva  $i^2t$  del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

### 2.2.3. Guardamotores.

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

## **2.2.4. Limitadores de sobretensión.**

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

## **2.2.5. Protección contra sobretensiones permanentes.**

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

## **2.3. Cálculo de la puesta a tierra.**

### **2.3.1. Diseño del sistema de puesta a tierra.**

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 126 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

### **2.3.2. Interruptores diferenciales.**

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- ✓ Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

siendo:

- Useg: Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.
- RT: Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.
- ✓ Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

### 3. Resultados de cálculo.

#### 3.1. Distribución de fases.

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	<b>CPM-1</b>	-	24808.9	24808.9	24808.9
0	Cuadro de uso industrial 1	74426.7	24808.9	24808.9	24808.9

Tabla 4. Cuadro de uso industrial. (CYPE MEP versión campus 2019.f).

Cuadro de uso industrial 1				
Nº de circuito	Tipo de circuito	Potencia Eléctrica [W]		
		R	S	T
C1 Sistema Alimentación Caldera Biomasa (Sistema adicional de llenado, trifásico)	C1 Sistema Alimentación Caldera Biomasa (Sistema adicional de llenado, trifásico)	2291.7	2291.7	2291.7
C2 Caldera Biomasa (Caldera de biomasa, monofásico)	C2 Caldera Biomasa (Caldera de biomasa, monofásico)	1064.0	-	-
C3 (Sistema de alimentación, monofásico)	C3 (Sistema de alimentación, monofásico)	687.5	-	-

<b>Cuadro de uso industrial 1</b>				
Nº de circuito	Tipo de circuito	Potencia Eléctrica [W]		
		R	S	T
C4 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	C4 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	86.4	-	-
C5 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	C5 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	54.0	-	-
C6 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	C6 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	10.8	-	-
C7 Iluminación (iluminación)	C7 Iluminación (iluminación)	-	3474.6	-
C8 Tomas de Corriente (tomas)	C8 Tomas de Corriente (tomas)	-	2500.0	-
C9 Tomas de Corriente (tomas)	C9 Tomas de Corriente (tomas)	-	-	2700.0
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	9000.0	9000.0	9000.0
SC2 C1 Iluminación (iluminación)	SC2 C1 Iluminación (iluminación)	-	157.3	-
SC2 C2 Iluminación (iluminación)	SC2 C2 Iluminación (iluminación)	-	2359.8	-
SC2 C3 Alumbrado De Emergencia (alumbrado de emergencia)	SC2 C3 Alumbrado De Emergencia (alumbrado de emergencia)	-	10.8	-
SC2 C4 Envasadora y Termosellado (Envasadora)	SC2 C4 Envasadora y Termosellado (Envasadora)	9000.0	-	-
SC2 C5 Macrotanque (Macrotanque)	SC2 C5 Macrotanque (Macrotanque)	4333.3	4333.3	4333.3
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	10251.7	10251.7	10251.7
SC1 C14 Maquina Limpieza (Maquina Limpieza)	SC1 C14 Maquina Limpieza (Maquina Limpieza)	3700.0	-	-
SC1 C14 Exprimidor (Exprimidor)	SC1 C14 Exprimidor (Exprimidor)	-	-	5500.0
SC1 C14 Pasteurizador (Pasteurizador)	SC1 C14 Pasteurizador (Pasteurizador)	-	-	10000.0
SC1 C14 Macrotanque 1 (Macrotanque)	SC1 C14 Macrotanque 1 (Macrotanque)	4333.3	4333.3	4333.3
SC2 C6 Iluminación (iluminación)	SC2 C6 Iluminación (iluminación)	-	1842.5	-
SC2 C1 Iluminación (iluminación)	SC2 C1 Iluminación (iluminación)	-	1887.8	-
SC2 C13 Iluminación Emergencia (alumbrado de emergencia)	SC2 C13 Iluminación Emergencia (alumbrado de emergencia)	-	64.8	-

Cuadro de uso industrial 1				
Nº de circuito	Tipo de circuito	Potencia Eléctrica [W]		
		R	S	T
SC2 C2 Tomas de Corriente (tomas)	SC2 C2 Tomas de Corriente (tomas)	-	1500.0	-
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	9900.0	9900.0	9900.0
Extractor	Extractor	6000.0	6000.0	6000.0
SC3 C2 Maquina de Inyección Botellas (Maquina Botellas)	SC3 C2 Maquina de Inyección Botellas (Maquina Botellas)	5000.0	5000.0	5000.0

### 3.2. Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

#### Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
0	Cuadro de uso industrial 1	74.43	4.27	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G35	107.56	144.00	0.12	0.12

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	FC <sub>agrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G35	Tubo enterrado D=110 mm	144.00	1.00	-	144.00

Sobrecarga y cortocircuito												
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones Fusible (A)	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>iccp</sub> (s)	t <sub>iccp</sub> (s)	t <sub>iccp</sub> (s)	L <sub>max</sub> (m)
Cuadro de uso industrial 1	RZ1-K (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G35	107.56	125	200.00	144.00	100	12.000	5.288	0.90	0.11	220.96	

#### Instalación interior

##### Locales comerciales

En la entrada de cada local comercial se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

SUBANEJO 7.2.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA..

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Tabla 5.Datos de cálculo.(CYPE MEP versión campus 2019.f)

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	P <sub>cal</sub> c (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	C.d.t (%)	C.d. t <sub>ac</sub> (%)
<b>Cuadro de uso industrial 1</b>							
<b>Sub-grupo 1</b>							
C1 Sistema Alimentación Caldera Biomasa (Sistema adicional de llenado, trifásico)	6.87	10.88	H07V-K Eca 5G2.5	11.69	18.00	0.38	0.49
<b>Sub-grupo 2</b>							
C2 Caldera Biomasa (Caldera de biomasa, monofásico)	1.06	10.49	H07V-K Eca 3G2.5	5.44	20.00	0.33	0.45
C3 (Sistema de alimentación, monofásico)	0.69	10.69	H07V-K Eca 3G2.5	3.52	20.00	0.21	0.33
C4 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	0.09	107.36	H07V-K Eca 3G1.5	0.38	14.50	0.18	0.30
C5 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	0.05	62.79	H07V-K Eca 3G1.5	0.23	14.50	0.08	0.19
C6 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	0.01	12.27	H07V-K Eca 3G1.5	0.05	14.50	-	0.12
<b>Sub-grupo 3</b>							
C7 Iluminación (iluminación)	3.47	247.93	H07V-K Eca 3G4	15.11	26.00	3.03	3.15
C8 Tomas de Corriente (tomas)	3.45	41.74	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	3.12	3.24
<b>Sub-grupo 4</b>							
C9 Tomas de Corriente (tomas)	3.45	48.27	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	3.27	3.38
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1</b>	27.00	37.93	H07ZZ-F (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	38.97	53.00	0.82	0.93
<b>Sub-grupo 1</b>							
SC2 C1 Iluminación (iluminación)	0.16	13.35	H07V-K Eca 3G1.5	0.68	14.50	0.10	1.04
SC2 C2 Iluminación (iluminación)	2.36	93.73	H07V-K Eca 3G2.5	10.26	20.00	3.32	4.25
SC2 C3 Alumbrado De Emergencia (alumbrado de emergencia)	0.01	11.23	H07V-K Eca 3G1.5	0.05	14.50	-	0.94
<b>Sub-grupo 2</b>							
SC2 C4 Envasadora y Termosellado (Envasadora)	9.00	10.80	H07V-K Eca 3G10	39.13	46.00	0.76	1.70
<b>Sub-grupo 3</b>							
SC2 C5 Macrotanque (Macrotranque)	13.00	13.80	H07V-K Eca 5G4	18.76	24.00	0.58	1.51
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2</b>	30.76	31.75	H07ZZ-F (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	44.39	53.00	0.79	0.91
<b>Sub-grupo 1</b>							

SUBANEJO 7.2.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA..

Datos de cálculo de Cuadro de uso industrial 1							
Esquema	P <sub>cal</sub> c (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c. d.t. (%)	c.d. tac (%)
SC1 C14 Maquina Limpieza (Maquina Limpieza)	3.70	13.43	H07V-K Eca 3G2.5	16.09	20.00	1.55	2.46
<b>Sub-grupo 2</b>							
SC1 C14 Exprimidor (Exprimidor)	5.50	28.98	H07V-K Eca 3G4	23.91	26.00	3.17	4.08
SC1 C14 Pasteurizador (Pasteurizador)	10.00	34.38	H07V-K Eca 3G16	43.48	63.00	1.65	2.55
<b>Sub-grupo 3</b>							
SC1 C14 Macrotanque 1 (Macrotranque)	13.00	46.74	H07V-K Eca 5G4	18.76	24.00	1.95	2.86
<b>Sub-grupo 4</b>							
SC2 C6 Iluminación (iluminación)	1.84	78.32	H07V-K Eca 3G2.5	8.01	20.00	1.86	2.77
SC2 C1 Iluminación (iluminación)	1.89	55.32	H07V-K Eca 3G2.5	8.21	20.00	1.69	2.60
SC2 C13 Iluminación Emergencia (alumbrado de emergencia)	0.06	102.66	H07V-K Eca 3G2.5	0.28	20.00	0.08	0.99
SC2 C2 Tomas de Corriente (tomas)	3.45	29.39	H07V-K Eca 3G4	15.00	26.00	1.82	2.73
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3</b>	29.70	45.32	H07ZZ-F (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	42.87	53.00	1.09	1.20
<b>Sub-grupo 1</b>							
Extractor(Extractor)	18.00	5.61	H07V-K Eca 5G10	25.98	43.00	0.13	1.33
<b>Sub-grupo 2</b>							
SC3 C2 Maquina de Inyección Botellas (Maquina Botellas)	15.00	2.60	H07V-K Eca 5G6	21.65	31.00	0.08	1.29

Tabla 6.Descripción de las instalaciones.(CYPE MEP versión campus 2019.f)

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Ca</sub> grup	R <sub>i</sub> nc (%)	I' <sub>z</sub> (A)
C1 Sistema Alimentación Caldera Biomasa (Sistema adicional de llenado, trifásico)	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo superficial D=32 mm	18.00	1.00	-	18.00
C2 Caldera Biomasa (Caldera de biomasa, monofásico)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (Sistema de alimentación, monofásico)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
C4 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50
C5 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	-	14.50

SUBANEJO 7.2.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA..

Descripción de las instalaciones					
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Ca</sub> grup <sup>nc</sup> (%)	R <sub>i</sub> I' <sub>z</sub> (A)
C6 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	- 14.50
C7 Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	- 26.00
C8 Tomas de Corriente (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	- 20.00
C9 Tomas de Corriente (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	- 20.00
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	H07ZZ-F (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	Tubo superficial D=32 mm	53.00	1.00	- 53.00
SC2 C1 Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	- 14.50
SC2 C2 Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	- 20.00
SC2 C3 Alumbrado De Emergencia (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	14.50	1.00	- 14.50
SC2 C4 Envasadora y Termosellado (Envasadora)	H07V-K Eca 3G10	Tubo superficial D=32 mm	46.00	1.00	- 46.00
SC2 C5 Macrotanque (Macrotranque)	H07V-K Eca 5G4	Tubo superficial D=32 mm	24.00	1.00	- 24.00
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	H07ZZ-F (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	Tubo superficial D=32 mm	53.00	1.00	- 53.00
SC1 C14 Maquina Limpieza (Maquina Limpieza)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	- 20.00
SC1 C14 Exprimidor (Exprimidor)	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	- 26.00
SC1 C14 Pasteurizador (Pasteurizador)	H07V-K Eca 3G16	Tubo superficial D=32 mm	63.00	1.00	- 63.00
SC1 C14 Macrotanque 1 (Macrotranque)	H07V-K Eca 5G4	Tubo superficial D=32 mm	24.00	1.00	- 24.00
SC2 C6 Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	- 20.00
SC2 C1 Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	- 20.00

SUBANEJO 7.2.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA..

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Ca</sub> grup (%)	R <sub>i</sub> (nc %)	I'z (A)
SC2 C13 Iluminación Emergencia (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	20.00	1.00	-	20.00
SC2 C2 Tomas de Corriente (tomas)	H07V-K Eca 3G4	Tubo superficial D=32 mm	26.00	1.00	-	26.00
Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	H07ZZ-F (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	Tubo superficial D=32 mm	53.00	1.00	-	53.00
Extractor(extractor)	H07V-K Eca 5G10	Tubo superficial D=32 mm	43.00	1.00	-	43.00
SC3 C2 Maquina de Inyección Botellas (Maquina Botellas)	H07V-K Eca 5G6	Tubo superficial D=32 mm	31.00	1.00	-	31.00

Tabla 7.Sobrecarga y cortocircuito de uso industrial 1. (CYPE MEP versión campus 2019.f).

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'										
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>icc</sub> (s)	t <sub>iccp</sub> (s)
<b>Cuadro de uso industrial 1</b>			IGA: 125							
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 40, 300, 4 polos							
C1 Sistema Alimentación Caldera Biomasa (Sistema adicional de llenado, trifásico)	H07V-K Eca 5G2.5	11.69	Guard: 14	20.30	18.00	15	10.620	1.016	0.22	0.08
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 63, 30, 2 polos							
C2 Caldera Biomasa (Caldera de biomasa, monofásico)	H07V-K Eca 3G2.5	5.44	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	15	10.620	1.047	0.22	0.08
C3 (Sistema de alimentación, monofásico)	H07V-K Eca 3G2.5	3.52	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	15	10.620	1.031	0.22	0.08
C4 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.38	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	15	10.620	0.179	0.22	0.93
C5 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.23	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.620	0.269	0.22	0.41
C6 Alumbrado de emergencia (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.05	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.620	0.590	0.22	0.09
<b>Sub-grupo 3</b>			Dif: 40, 30, 2 polos							
C7 Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G4	15.11	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	26.00	15	10.620	0.431	0.22	1.14
C8 Tomas de Corriente (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.620	0.426	0.22	0.46
<b>Sub-grupo 4</b>			Dif: 25, 30, 2 polos							
C9 Tomas de Corriente (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.620	0.408	0.22	0.50

SUBANEJO 7.2.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA..

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de uso industrial 1'										
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>icc</sub> (s)	t <sub>iccp</sub> (s)
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1</b>	H07ZZ-F (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	38.97	Aut: 40 {C',B',D'}	58.00	53.00	15	10.620	1.619	0.22	1.29
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 40, 30, 2 polos							
SC2 C1 Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	0.68	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	3.251	0.441	0.13	0.15
SC2 C2 Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	10.26	Aut: 16 {C',B'}	23.20	20.00	6	3.251	0.244	0.13	1.39
SC2 C3 Alumbrado De Emergencia (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	0.05	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	3.251	0.499	0.13	0.12
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 40, 30, 2 polos							
SC2 C4 Envasadora y Termosellado (Envasadora)	H07V-K Eca 3G10	39.13	Aut: 40 {C,B,D}	58.00	46.00	6	3.251	1.224	0.13	0.88
<b>Sub-grupo 3</b>			Dif: 25, 30, 4 polos							
SC2 C5 Macrotrunque (Macrotrunque)	H07V-K Eca 5G4	18.76	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	24.00	6	3.251	0.796	0.13	0.33
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2</b>	H07ZZ-F (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	44.39	Aut: 50 {C',B',D'}	72.50	53.00	15	10.620	1.829	0.22	1.01
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 25, 30, 2 polos							
SC1 C14 Maquina Limpieza (Maquina Limpieza)	H07V-K Eca 3G2.5	16.09	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	20.00	6	3.674	0.649	0.25	0.20
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 63, 30, 2 polos							
SC1 C14 Exprimidor (Exprimidor)	H07V-K Eca 3G4	23.91	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	26.00	6	3.674	0.529	0.25	0.75
SC1 C14 Pasteurizador (Pasteurizador)	H07V-K Eca 3G16	43.48	Aut: 50 {C,B,D}	72.50	63.00	6	3.674	1.060	0.25	0.30
<b>Sub-grupo 3</b>			Dif: 25, 30, 4 polos							
SC1 C14 Macrotrunque 1 (Macrotrunque)	H07V-K Eca 5G4	18.76	Aut: 20 {C',B'}	29.00	24.00	6	3.674	0.369	0.25	1.56
<b>Sub-grupo 4</b>			Dif: 63, 30, 2 polos							
SC2 C6 Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	8.01	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	3.674	0.325	0.25	0.78
SC2 C1 Iluminación (iluminación)	H07V-K Eca 3G2.5	8.21	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	3.674	0.660	0.25	0.64
SC2 C13 Iluminación Emergencia (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G2.5	0.28	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	20.00	6	3.674	0.585	0.25	1.24
SC2 C2 Tomas de Corriente (tomas)	H07V-K Eca 3G4	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	26.00	6	3.674	0.543	0.25	0.72
<b>Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3</b>	H07ZZ-F (AS) Multi Cca-s1b,d1,a1 5G16	42.87	Aut: 50 {C',B',D'}	72.50	53.00	15	10.620	1.423	0.22	1.67
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 40, 30, 4 polos							
Extractor(Extractor)	H07V-K Eca 5G10	25.98	Aut: 32 {C,B,D}	46.40	43.00	6	2.857	1.240	0.41	0.86
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 25, 30, 4 polos							
SC3 C2 Maquina de Inyección Botellas (Maquina Botellas)	H07V-K Eca 5G6	21.65	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	31.00	6	2.857	1.277	0.41	0.29

<b>Leyenda</b>	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.tac	caída de tensión acumulada (%)
Ic	intensidad de cálculo del circuito (A)
Iz	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
Fcagrup	factor de corrección por agrupamiento
Rinc	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
Icu	poder de corte de la protección (kA)
Iccc	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
Iccp	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
Lmax	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
Pcalc	potencia de cálculo (kW)
ticcc	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
ticcp	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
tficcp	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

### 3.3. Símbolos utilizados.

A continuación, se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

SUBANEJO 7.2.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA..

	Servicio monofásico		Servicio trifásico
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo		Luminaria de emergencia
	Caja de protección y medida (CPM)		Cuadro individual
	Conmutador		Interruptor
	Maquina Limpieza		Exprimidor
	Pasteurizador		Macrotranque
	Envasadora		Paletizadora
	Maquina Botellas		Subcuadro
	Lámpara fluorescente con cuatro tubos		Toma de uso general doble



# **Subanejo 7.2.5. Instalación de Vapor.**



## **Índice:**

1. Objeto.....	5
2. Legislación. ....	5
3. Requerimientos de vapor.....	5
4. Elección de la caldera.....	6
5. Dimensionado de las tuberías.....	6



## 1. Objeto.

El objetivo de este anejo es calcular la instalación de vapor necesaria que cumpla las condiciones exigidas por el proceso que se va a realizar en la nave. Para ello se debe calcular la cantidad de vapor necesario para que se pueda realizar satisfactoriamente la pasteurización y así poder escoger la caldera que sea más adecuada para la producción de dicho vapor.

El uso que va a tener el vapor principalmente va a ser para poder realizar correctamente la fase de pasteurización del proceso. Este vapor realizara su funcionamiento en un intercambiador multitubular.

## 2. Legislación.

Para la realización de este dimensionamiento de la red de vapor que va a suministrar la industria se va a cumplir la siguiente normativa.

- Reglamento de Equipos a Presión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 2060/2008 de 12 de Diciembre)
- Instrucción Técnica Complementaria MI-IP.03 del Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, sobre “Instalaciones de Almacenamiento para Consumo en la Propia Instalación” (Real Decreto 1523/1999)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002).

## 3. Requerimientos de vapor.

El cálculo del caudal necesario para realizar la pasteurización correctamente. La fuente de energía va a ser vapor a 2 bar de presión. El vapor partirá de la caldera de vapor hasta el intercambiador de calor donde se ejecutará el proceso. Una vez se haya realizado el calentamiento del producto se deberá volver el caudal de vapor condensado hasta la caldera para que pueda ser reutilizado.

El primer paso es calcular las necesidades caloríficas que va a necesitar el zumo de naranja para poder realizar la pasteurización correctamente. Para ello

$$Q = m * Cp * \Delta T$$

Donde:

- Q= (Kcal/h) Calor necesario para realizar el cambio de temperaturas.
- m=(kg/h) Caudal de zumo de naranja que necesita el intercambio de calor.
- Cp.=(kcal/kg\*°C) Calos específico del producto.
- $\Delta T$ = (°C) Salto de temperatura.

$$Q = 871,52 * 0,9 * (90 - 22)$$

$$Q = 53.337,02 \text{ kcal/h}$$

Se va a realizar una corrección del intercambio de calor teniendo una cuenta que la eficacia de la transmisión es del 95%, por lo que:

$$Q = \frac{53.337,02}{0,95} = 56.144,24 \text{ kcal/h}$$

Una vez se tiene el calor necesario que hay que aplicar se pasa a calcular las necesidades de vapor:

$$mv = \frac{Q}{q - T}$$

Donde:

Mv=(kg/h) masa de vapor

Q=(kcal/h) Calor necesario

q=(kcal/kg) Calor suministrado por cada kilo de vapor

T=(°C) temperatura a la que sale el vapor.

$$mv = \frac{56144,24}{510,5 - 100} = 175,84 \frac{kg}{h}$$

Por lo que se va a necesitar 175,8 kg/h de vapor a una presión de 2 bar.

#### **4. Elección de la caldera.**

Conocidas las necesidades de vapor (175,8 kg/h de vapor a una presión de 2 bar) se acude a un catálogo de calderas para poder escoger entre unas cuantas casas de fabricantes de calderas.

La caldera escogida es una caldera vertical con un caudal disponible de hasta 250 kg/h de vapor la cual puede trabajar hasta una presión de 4 bares por si en futuro que cambiase la producción. Funciona con una presión de 100 kW

#### **5. Dimensionado de las tuberías.**

Una vez se conoce el caudal de vapor y el tipo de caldera que va a instalarse en la industria, se va a proceder a calcular el diámetro de la tubería por la que va a circular ese caudal de vapor.

Para realizar el cálculo de la dimensión de la tubería se va a utilizar una serie de graficas facilitadas por Spirax Arco.

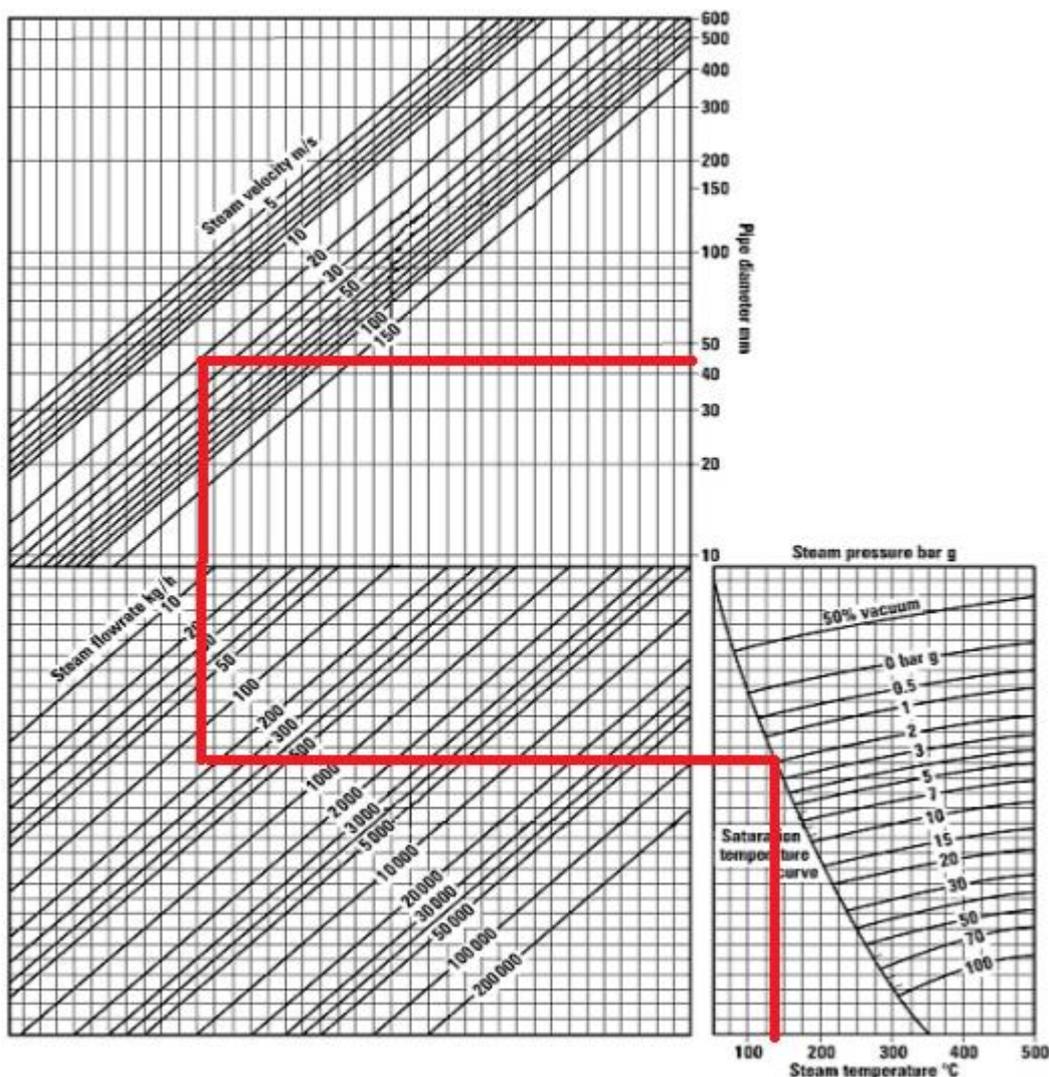


Figura 1. Tablas Spirax Arco dimensionamiento tuberías(Fuente spirax sarco)

Para calcular el diámetro de las tuberías debemos comenzar introduciendo los datos de la presión a la que va a transportarse en vapor (2bar) y a la temperatura a la que este va a ser transportada(120,23°C). A continuación, vamos a movernos hasta la gráfica de la izquierda hasta el caudal de vapor que necesitamos (175,84 kg/h). Finalmente subimos hasta la gráfica superior y nos detenemos en el punto en el cual marca la velocidad a la que va a viajar nuestro vapor, las opciones son de 40 m/s o 25 m/s. la opción elegida es la de 25 m/s. Una vez tengamos ese dato nos vamos a la parte de la derecha en la cual nos dice las dimensiones de la tubería que necesitamos la cual es 45 mm.

Con ese dato se va a un catálogo de tuberías para ver si está disponible tubería de esas dimensiones o hay que instalar unas dimensiones mayores. Las dimensiones no están en el mercado por lo que habrá que instalar unas tuberías con un diámetro de **50mm**

## **6. Conclusión.**

Debido a las necesidades del proceso de la industria va a ser necesario un aporte de gas natural a el generador de vapor para poder realizar la fase de pasteurización correctamente. Para que en generador cuente con el gas natural suficiente para realizar su cometido se va a unir a una acometida con la red general de suministro. Los tubos que transportarán el vapor serán compuestos de cobre con unas dimensiones de 50mm de diámetro.

# **Anejo 8. Programación para la ejecución.**

## Índice:

1. Objeto.....	3
2. División de fases.....	3
3. Organización de las obras. ....	4
3.1. Diagrama Gantt.....	4
3.2. Grafo Pert. ....	5
3.3. Cálculo de tiempo early.....	5
4. Plan de pagos.....	8
5. Conclusión.....	9

## **1. Objeto.**

El presente anejo del proyecto de una industria de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja en el municipio de Paiorta, Valencia. Tiene como objeto realizar un programa de ejecución de obra en el que quede detallada el comienzo de la obra y la duración de cada una de las fases que la componen.

Los factores que se van a tener en cuenta para realizar el cálculo de los que se va a tardar en realizar cada fase va a ser el tiempo de mano de obra y maquinaria necesaria.

Una vez se organicen los tiempos de cada fase se podrá controlar los materiales necesarios que hay que utilizar en cada fase. De esta forma se pretende evitar la existencia de materia de obra en las proximidades de la nave que puedan entorpecer el paso u otra fase que no sean necesarios en ese momento.

## **2. División de fases.**

1. Consecución de permisos, autorizaciones y licencias.
2. Replanteo de las obras.
3. Acondicionamiento del terreno.
4. Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra.
5. Estructuras.
6. Cubiertas.
7. Fachadas y particiones.
8. Instalaciones.
9. Aislamientos e impermeabilizaciones.
10. Revestimientos y trasdosados.
11. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.
12. Mobiliario.
13. Maquinaria y equipamiento.
14. Urbanización interior de la parcela.
15. Verificación de la obra.

16. Recepción definitiva de la obra.

### 3. Organización de las obras.

#### 3.1. Diagrama Gantt.

En esta parte del anejo se van a colocar cronológicamente las distintas fases de ejecución de la obra proyectada. Quedará reflejada en cada fase el tiempo de duración con fecha de inicio y su fecha final. Se ha tenido en cuenta el calendario de la comunidad de Valencia para tener en cuenta los días festivos. Además, se ha considerado un horario de trabajo de 8 horas.

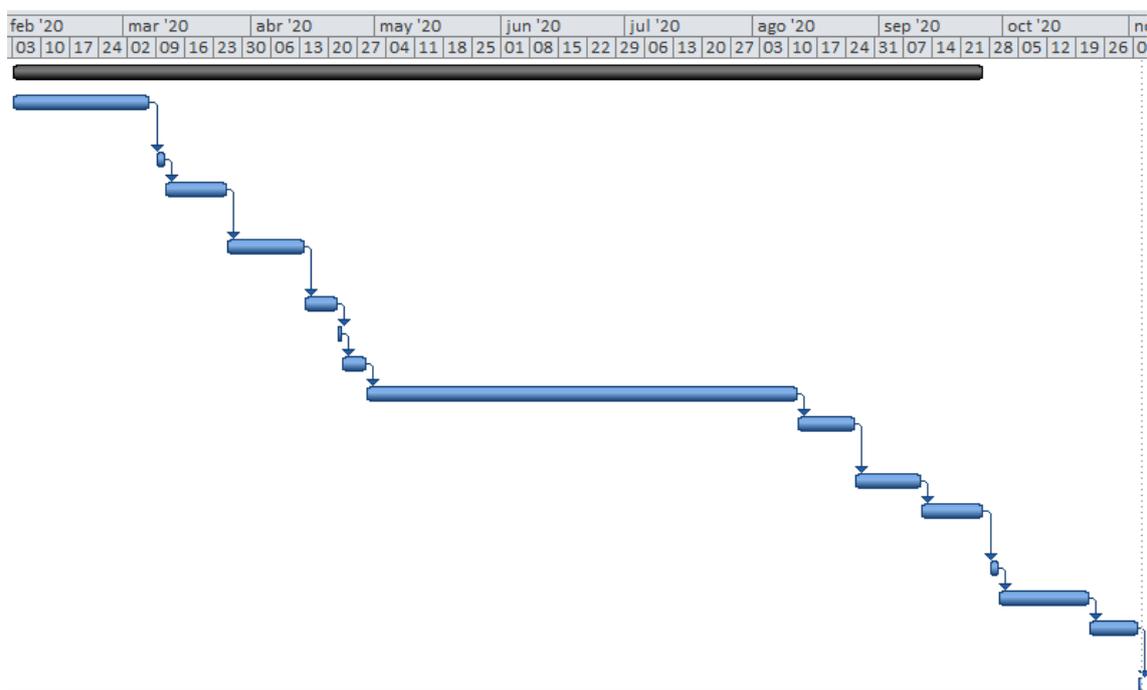


Figura 1. Diagrama Gantt(Fuente: CYPE Arquímedes)

Tabla 1. Nombre de las tareas.( Fuente: CYPE Arquímedes)

Letra	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
	Industria de extracción, procesado y envasado de zumo naranja en el municipio de Paiporta, Valencia	197 días	lun 03/02/20	vie 25/09/20	
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	25 días	lun 03/02/20	vie 06/03/20	
B	Replanteo de las obras.	2 días	lun 09/03/20	mar 10/03/20	A
C	Acondicionamiento del terreno.	11 días	mié 11/03/20	mié 25/03/20	B

D	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra.	13 días	jue 26/03/20	lun 13/04/20	C
E	Estructuras.	6 días	mar 14/04/20	mar 21/04/20	D
F	Cubiertas.	1 día	mié 22/04/20	mié 22/04/20	E
G	Fachadas y particiones	4 días	jue 23/04/20	mar 28/04/20	F
H	Instalaciones	75 días	mié 29/04/20	mar 11/08/20	G
I	Aislamientos e impermeabilizaciones.	10 días	mié 12/08/20	mar 25/08/20	H
J	Revestimientos y trasdosados	12 días	mié 26/08/20	jue 10/09/20	I
K	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	11 días	vie 11/09/20	vie 25/09/20	J
L	Mobiliario	2 días	lun 28/09/20	mar 29/09/20	K,M,N
M	Maquinaria y equipamiento	16 días	mié 30/09/20	mié 21/10/20	K,L,N
N	Urbanización interior de la parcela.	8 días	jue 22/10/20	lun 02/11/20	K,L,M
R	Verificación de la obra.	1 día	mar 03/11/20	mar 03/11/20	L,M,N

### 3.2. Grafo Pert.

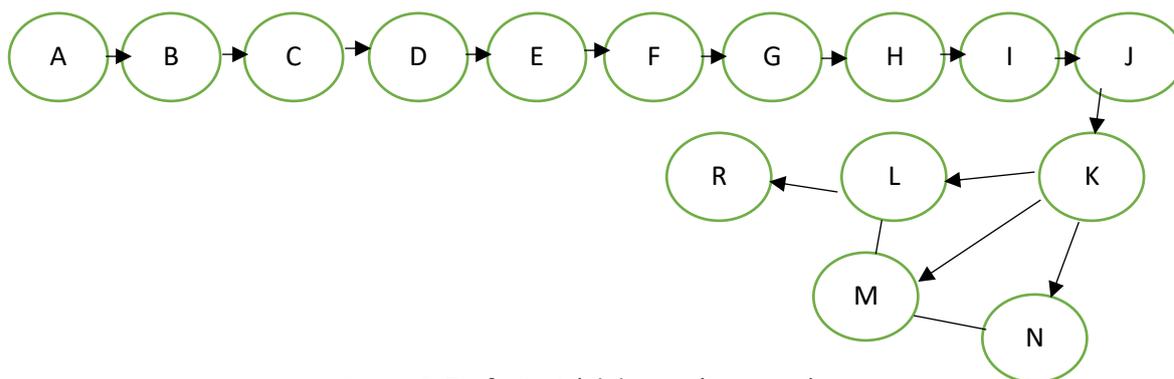


Figura 2 Grafo Pert.(Elaboración propia)

### 3.3. Calculo de tiempos.

- Tiempo early:

Se considera el camino que se recorre con el menor tiempo posible.

$$E_j = \max (E_i + d_{ij})$$

Siendo:

- $E_i$  = Tiempo early del suceso  $i$
- $E_j$  = Tiempo early del suceso  $j$
- $d_{ij}$  = Duración de la actividad

- Tiempo last.

Se considera el camino en el que más tiempo se tarda al recorrer todo el camino.

$$L_i = \min (L_j + d_{ij})$$

Siendo:

- $L_i$  = Tiempo last del suceso  $i$
- $L_j$  = Tiempo last del suceso  $j$
- $d_{ij}$  = Duración de la actividad

- Calculo Holguras.

La holgura se define como el número de unidades de tiempo que puede retrasarse la ejecución de una actividad, sin que altere la duración del proyecto. Se calculará mediante la siguiente expresión:

$$H_{ij} = L_j - E_i - d_{ij}$$

Siendo:

- $H_{ij}$  = Holgura total de una actividad
- $L_j$  = Tiempo last del nudo  $j$
- $E_i$  = Tiempo early del nudo  $i$
- $d_{ij}$  = Duración de la actividad

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.

Tabla 2. Tiempo Early, last y el camino crítico.(Elaboración propia)

Letra	Actividad	Pert	Early	Last	H <sub>ij</sub>	Camino crítico
	Industria de extracción, procesado y envasado de zumo naranja en el municipio de Paiporta, Valencia	197 días				CC
A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	25	0	0	0	CC
B	Replanteo de las obras.	2	25	25	0	CC
C	Acondicionamiento del terreno.	11	27	27	0	CC
D	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra.	13	38	38	0	CC
E	Estructuras.	6	51	51	0	CC
F	Cubiertas.	1	57	57	0	CC
G	Fachadas y particiones	4	58	58	0	CC
H	Instalaciones	75	62	62	0	CC
I	Aislamientos e impermeabilizaciones.	10	137	137	0	CC

J	Revestimientos y trasdosados	12	147	147	0	CC
K	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	11	159	159	0	CC
L	Mobiliario	2	170	170	0	CC
M	Maquinaria y equipamiento	16	172	172	16	
N	Urbanización interior de la parcela.	8	188	188	8	
R	Verificación de la obra.	1	196	196	0	CC

#### 4. Plan de pagos.

En este apartado se realizará un resumen de los pagos que se realizarán durante la ejecución de la obra. Se mostrará el precio total de cada mes en el que se esté ejecutando la obra y el porcentaje del precio total pagado.

Tabla 3. Resumen de pagos.(Fuente: CYPE Arquímedes)

Plan de pagos									
Meses	Feb´19	Mar´19	Abr´19	May´19	Jun´19	Jul´19	Ago´19	Sep´19	Oct´19
Parcial	7.249,98 €(0,81%)	227.062,03 € (25,4%)	29.549,86€ (3,3%)	43.250,26€ (4,8%)	56.655,99€ (6,3%)	274.930,21€ (30,8%)	61.199,52€ (6,9%)	189.419,27€ (21,2%)	3.642,07€ (0,41%)
Acumulado	7.249,98 €(0,81%)	234.312,01 € (26,2%)	263.861,87 € (29,5%)	263.861,87 € (34,4%)	363.768,12 € (40,7%)	638698,33€ (71,5%)	699.897,85 € (78,4%)	889.317,12 € (99,6%)	892.959,19 € (100,00%)

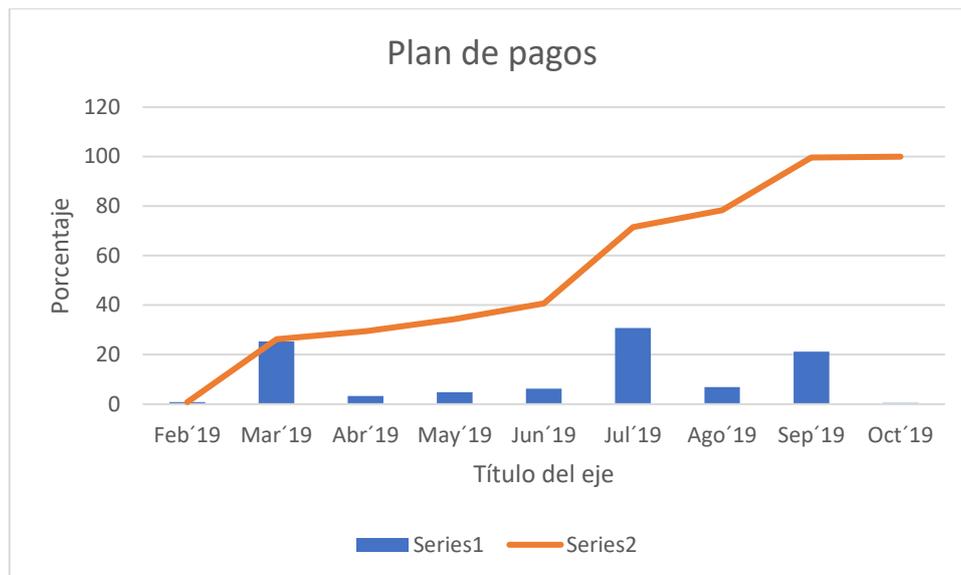


Figura 2. Plano de pagos.(Elaboración propia con datos de Arquímedes)

## 5. Conclusión.

De acuerdo con lo que se ha mostrado la duración de la construcción de la nave tiene una duración estimada de 197 días. El proyecto tendrá comienzo el lunes 3 de febrero de 2020 y terminará el día 3 de noviembre de 2020

# **Anejo 9. Estudio de Protección Contra el Ruido.**

## Índice:

1. Introducción .....	3
2. Cumplimiento de la legislación.....	3
3. Aislamiento acústico.....	6
3.1. Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico del edificio.....	6
3.2. Resultados de la estimación del aislamiento acústico.....	6
3.3. Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico.....	8
3.3.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos.....	8
3.3.2. Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos.....	14
3.3.3. Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior .....	23
4. Conclusiones.....	32

## 1. Introducción .

El presente anejo sobre el estudio del aislamiento acústico del edificio del proyecto de una industria de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja en el municipio de Paiorta, Valencia, tiene por objeto minimizar lo máximo posible el ruido y sus efectos de los emisores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente CTE DB HR.

Se obtiene así en base a los métodos de cálculo que tiene en cuenta todas las combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

## 2. Cumplimiento de la legislación.

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Tabla 1. Elementos separación vertical(CYPE MEP versión campus 2019.f)

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	<b>Protegido</b>	Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		<b>No procede</b>
		Cerramiento		<b>No procede</b>
De instalaciones		Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
De actividad	Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= 115.0	<b>D<sub>nT,A</sub> = 58 dBA <sup>3</sup> 55 dBA</b>	
	<b>Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara</b>	R <sub>A</sub> (dBA)= 54.0		
	Trasdosado	<b>Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado</b>	DR <sub>A</sub> (dBA)= 8	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	<b>Habitable</b>	Elemento base		<b>No procede</b>
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		<b>No procede</b>
		Cerramiento		<b>No procede</b>
De instalaciones		Elemento base		<b>No procede</b>

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
		Trasdosado		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De actividad		Elemento base <b>Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara</b>	m (kg/m <sup>2</sup> )= 115.0 R <sub>A</sub> (dBA)= 54.0	D <sub>nT,A</sub> = 53 dBA <sup>3</sup> 45 dBA
		Trasdosado <b>Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado</b>	DR <sub>A</sub> (dBA)= 8	
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana <b>Puerta de paso interior, de acero galvanizado</b>		RA = 32 dBA <sup>3</sup> 30 dBA
		Cerramiento <b>Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara</b>		RA = 62 dBA <sup>3</sup> 50 dBA

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Tabla 2. Elementos separación horizontal(CYPE MEP versión campus 2019.f)

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	<b>Protegido</b>	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado <b>Solera</b>	m (kg/m <sup>2</sup> )= 288.2 L <sub>n,w</sub> (dB)= 77.9	L' <sub>nT,w</sub> = 58 dB £ 60 dB
		Suelo flotante <b>Base de hormigón ligero. Pavimento laminado</b>	DL <sub>w</sub> (dB)= 0	
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	<b>Habitable</b>	Forjado		No procede
		Suelo flotante		

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado	m (kg/m <sup>2</sup> )= 288.2	L' <sub>nT,w</sub> = 58 dB £ 60 dB
		<b>Solera</b>	L <sub>n,w</sub> (dB)= 77.9	
		Suelo flotante	DL <sub>w</sub> (dB)= 0	
		<b>Base de hormigón ligero. Pavimento laminado</b>		
		Techo suspendido		

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Tabla 3. Fachadas, cubiertas y suelos (CYPE MEP versión campus 2019.f)

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo		Aislamiento acústico en proyecto exigido
L <sub>d</sub> = 75 dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: <b>Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo - Trasdado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado</b> <b>Tejado (Forjado reticular) - Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes</b> Huecos: <b>Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4</b>		D <sub>2m,nT,Atr</sub> = 44 dBA <sup>3</sup> 42 dBA

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados (D<sub>nT,A</sub>, L'<sub>nT,w</sub>, y D<sub>2m,nT,Atr</sub>), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tabla 4. Cálculos (CYPE MEP versión campus 2019.f)

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	De actividad	Protegido	Planta Baja	Oficinas (Oficinas)
	De actividad	Habitable	Planta Baja	Sala de limpieza (Almacén)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	De actividad	Protegido	Planta Baja	Oficinas (Oficinas)
	De actividad	Habitable	Planta Baja	Sala de limpieza (Almacén)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta Baja	Oficinas (Oficinas)

### 3. Aislamiento acústico.

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

#### 3.1. Representación estadística de los resultados del aislamiento acústico del edificio.

##### Resumen del aislamiento a ruido de impactos

Se han contabilizado 9 recintos receptores a ruido de impactos (protegidos y habitables), dando lugar a 13 parejas de recintos emisor y receptor. El nivel de presión medio de ruido de impactos en estos recintos es de 52.2 dB, con una desviación estándar de 7.4 dB. Se muestra a continuación la distribución frecuencial de los resultados obtenidos para el nivel global de presión de ruido de impactos ( $L'_{nT,w}$ ):

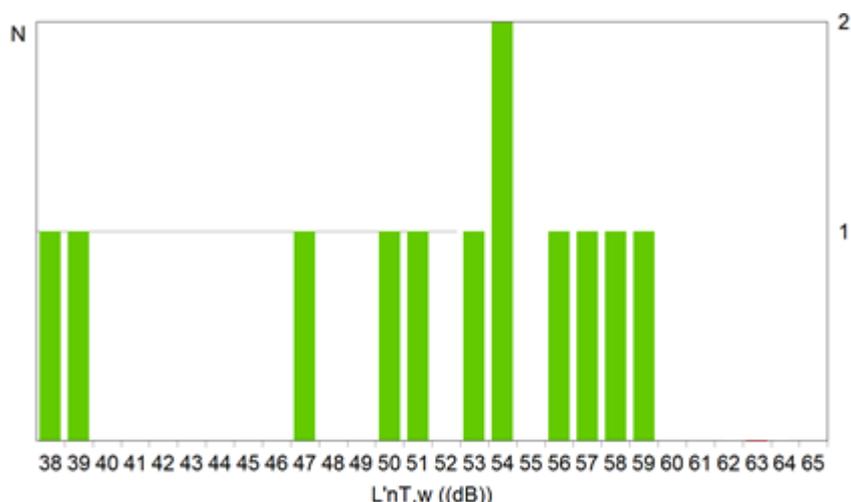


Figura 1 Representación de los resultados acústicos (CYPE MEP versión campus 2019.f)

#### 3.2. Resultados de la estimación del aislamiento acústico.

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de

justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

### Aislamiento a ruido aéreo interior, mediante elementos de separación verticales

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	R <sub>A,Dd</sub> (dBA)	R' <sub>A</sub> (dBA)	S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	D <sub>nT,A</sub> (dBA)	
							exigido	proyecto
Protegido - De actividad								
1	Oficinas (Planta Baja)	Sala Caldera Oficina	62.0	55.8	31.58	159.8	55	58
Habitable - De actividad								
2	Sala de limpieza (Planta Baja)	Almacén Producto Final	62.0	54.5	11.09	27.1	45	53

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

R<sub>A,Dd</sub>: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'<sub>A</sub>: Índice de reducción acústica aparente

S<sub>s</sub>: Área compartida del elemento de separación

V: Volumen del recinto receptor

D<sub>nT,A</sub>: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

### Nivel de ruido de impactos

Id	Recinto receptor	Recinto emisor	L <sub>n,w,Dd</sub> (dB)	L <sub>n,w,Df</sub> (dB)	L' <sub>n,w</sub> (dB)	V (m <sup>3</sup> )	L' <sub>nT,w</sub> (dB)	
							exigido	proyecto
Protegido - De actividad								
1	Oficinas (Planta Baja)	Sala Caldera Oficina	---	65.3		159.8	60	58
Habitable - De actividad								
2	Sala de limpieza (Planta Baja)	Sala Caldera Oficina	---	62.8		27.1	60	58
3	Baño Minusvalidos (Planta Baja)	Almacén Materia Prima	---	61.2		53.1	60	59
Habitable (Zona común) - De actividad								
4	Vestuario Hombres (Planta Baja)	Zona producción	---	63.4		140.0	60	57

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

L<sub>n,w,Dd</sub>: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión directa

L<sub>n,w,Df</sub>: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para la transmisión indirecta

L'<sub>n,w</sub>: Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado

V: Volumen del recinto receptor

L'<sub>nT,w</sub>: Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado

### Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id	Recinto receptor	% huecos	R <sub>Atr,Dd</sub> (dBA)	R' <sub>Atr</sub> (dBA)	S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	D <sub>2m,nT,Atr</sub> (dBA) exigido	D <sub>2m,nT,Atr</sub> (dBA) proyecto
1	Oficinas (Oficinas), Planta Baja	5.0	39.8	39.6	57.25	159.8	42	52
2	Pasillo (Pasillos o distribuidores), Planta Baja	0.0	53.0	48.5	27.95	106.1	42	49

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla

% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total

R<sub>Atr,Dd</sub>: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa

R'<sub>Atr</sub>: Índice de reducción acústica aparente

S<sub>s</sub>: Área total en contacto con el exterior

V: Volumen del recinto receptor

D<sub>2m,nT,Atr</sub>: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

### 3.3. Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico.

#### 3.3.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-1:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

#### 1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D<sub>nT,A</sub>

<b>Recinto receptor:</b>	Oficinas	Protegido
<b>Situación del recinto receptor:</b>		Planta Baja
<b>Recinto emisor:</b>	Sala Caldera Oficina (Local sin climatizar)	De actividad
<b>Área compartida del elemento de separación, S<sub>s</sub>:</b>		31.6 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, V:</b>		159.8 m <sup>3</sup>

$$D_{nT,A} = R'_A + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 58 \text{ dBA} \geq 55 \text{ dBA}$$



= 55.8  
dBA

**Datos de entrada para el cálculo:**

**Elemento separador**

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento recinto emisor	ΔR <sub>D,A</sub> (dBA)	Revestimiento recinto receptor	ΔR <sub>d,A</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	54.0		0	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	8	31.58

**Elementos de flanco**

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento	ΔR <sub>A</sub> (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	54.0	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	8			
f1	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	54.0	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	8	6.3	31.6	
F2	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	280	51.3	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	9			
f2	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	280	51.3	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	9	6.3	31.6	
F3	Solera	288	51.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0			
f3	Solera	250	49.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	9	5.0	31.6	

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

F4	Tejado (Forjado reticular)	540	54.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	5.0	31.6	
f4	Tejado (Forjado reticular)	540	54.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0			

**Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:**

**Contribución directa,  $R_{Dd,A}$ :**

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Dd,A}$ (dBA)	$\square_{Dd}$
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	54.0	0	8	31.6	62.0	6.30957e-007
					<b>62.0</b>	<b>6.30957e-007</b>

**Contribución de Flanco a flanco,  $R_{Ff,A}$ :**

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	$K_{Ff}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \square_{Ff}$
1	54.0	54.0	12	0.3*	6.3	31.6	73.3	4.67735e-008
2	51.3	51.3	13.5	-0.9	6.3	31.6	70.9	8.12831e-008
3	51.3	49.0	9	-1.0	5.0	31.6	66.1	2.45471e-007
4	54.0	54.0	0	-3.2	5.0	31.6	58.8	1.31826e-006
							<b>57.7</b>	<b>1.69178e-006</b>

**Contribución de Flanco a directo,  $R_{Fd,A}$ :**

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,A}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \square_{Fd}$
1	54.0	54.0	12	11.7	6.3	31.6	84.7	3.38844e-009
2	51.3	54.0	13	12.6	6.3	31.6	85.3	2.95121e-009
3	51.3	54.0	8	12.6	5.0	31.6	81.2	7.58578e-009
4	54.0	54.0	8	14.3	5.0	31.6	84.3	3.71535e-009
							<b>77.5</b>	<b>1.76408e-008</b>

**Contribución de Directo a flanco,  $R_{Df,A}$ :**

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \square_{Df}$
1	54.0	54.0	8	11.7	6.3	31.6	80.7	8.51138e-009

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

2	54.0	51.3	9	12.6	6.3	31.6	81.3	7.4131e-009
3	54.0	49.0	9	12.4	5.0	31.6	80.9	8.12831e-009
4	54.0	54.0	0	14.3	5.0	31.6	76.3	2.34423e-008
							<b>73.2</b>	<b>4.74951e-008</b>

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

**Transmisión aérea indirecta,  $D_{n,s,A}^*$ :**

Recinto intermedio	$R_{G,F,A}$ (dB A)	$S_F$ (m <sup>2</sup> )	$R_{G,f,A}$ (dB A)	$S_f$ (m <sup>2</sup> )	A (m <sup>2</sup> )	$A_0$ (m <sup>2</sup> )	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$C_{p_o_s}$ (m <sup>2</sup> )	$D_{n,s,A}$ (dB A)	$\square_s$
Pasillo	32.5	7.7	35.7	31.9	4.6	10	31.6	0	60.9	2.57417e-007
									<b>65.9</b>	<b>2.57417e-007</b>

$D_{n,s,A}^* =$

**Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A,  $R'_A$ :**

	$R'_A$ (dBA)	$\tau$
$R_{Dd,A}$	62.0	6.30957e-007
$R_{Ff,A}$	57.7	1.69178e-006
$R_{Fd,A}$	77.5	1.76408e-008
$R_{Df,A}$	73.2	4.74951e-008
$D_{n,s,A}^*$	65.9	2.57417e-007
	<b>55.8</b>	<b>2.64529e-006</b>

**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{nT,A}$ :**

$R'_A$ (dBA)	V (m <sup>3</sup> )	$T_0$ (s)	$S_S$ (m <sup>2</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA)
55.8	159.8	0.5	31.6	<b>58</b>

## 2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{nT,A}$

<b>Recinto receptor:</b>	Sala de limpieza (Almacén)	Habitable
<b>Situación del recinto receptor:</b>		Planta Baja
<b>Recinto emisor:</b>	Almacén Producto Final (Local sin climatizar)	De actividad
<b>Área compartida del elemento de separación, <math>S_s</math>:</b>		11.1 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>		27.1 m <sup>3</sup>

$$D_{nT,A} = R'_{A} + 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{T_0 \cdot S_s} \right) = 53 \text{ dBA} \square 45 \text{ dBA}$$



= 54.5 dBA

### Datos de entrada para el cálculo:

#### Elemento separador

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento o recinto emisor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	Revestimiento o recinto receptor	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	54.0		0	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	8	11.09

#### Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>A</sub> (dBA)	Revestimiento	$\Delta R_A$ (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	54.0		0	6.3	11.1	
f1	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	54.0		0			
F2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	54.0		0	6.3	11.1	

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	54.0		0			
F3	Solera	288	51.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0			
f3	Solera	250	49.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	9	1.8	11.1	
F4	Tejado (Forjado reticular)	540	54.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0			
f4	Tejado (Forjado reticular)	540	54.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	1.8	11.1	

**Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos interiores:**

**Contribución directa,  $R_{Dd,A}$ :**

Elemento separador	$R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{D,A}$ (dBA)	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Dd,A}$ (dBA)	$\square_{Dd}$
Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	54.0	0	8	11.1	62.0	6.30957e-007
					<b>62.0</b>	<b>6.30957e-007</b>

**Contribución de Flanco a flanco,  $R_{Ff,A}$ :**

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,A}$ (dBA)	$K_{Ff}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Ff,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \square_{Ff}$
1	54.0	54.0	0	11.7	6.3	11.1	68.2	1.51356e-007
2	54.0	54.0	0	11.7	6.3	11.1	68.2	1.51356e-007
3	51.3	49.0	9	-1.0	1.8	11.1	66.1	2.45471e-007
4	54.0	54.0	0	-3.2	1.8	11.1	58.8	1.31826e-006
							<b>57.3</b>	<b>1.86644e-006</b>

**Contribución de Flanco a directo,  $R_{Fd,A}$ :**

Flanco	$R_{F,A}$ (dBA)	$R_{d,A}$ (dBA)	$\square_{R_{Fd,A}}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \square_{Fd}$
1	54.0	54.0	8	0.0	6.3	11.1	64.5	3.54813e-007

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

2	54.0	54.0	8	0.0	6.3	11.1	64.5	3.54813e-007
3	51.3	54.0	8	12.6	1.8	11.1	81.2	7.58578e-009
4	54.0	54.0	8	14.3	1.8	11.1	84.3	3.71535e-009
							<b>61.4</b>	<b>7.20928e-007</b>

**Contribución de Directo a flanco,  $R_{Df,A}$ :**

Flanco	$R_{D,A}$ (dBA)	$R_{f,A}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,A}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,A}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \square_{Df}$
1	54.0	54.0	0	11.7	6.3	11.1	68.2	1.51356e-007
2	54.0	54.0	0	11.7	6.3	11.1	68.2	1.51356e-007
3	54.0	49.0	9	12.4	1.8	11.1	80.9	8.12831e-009
4	54.0	54.0	0	14.3	1.8	11.1	76.3	2.34423e-008
							<b>64.8</b>	<b>3.34283e-007</b>

**Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A,  $R'_A$ :**

	$R'_A$ (dBA)	$\tau$
$R_{Dd,A}$	62.0	6.30957e-007
$R_{Ff,A}$	57.3	1.86644e-006
$R_{Fd,A}$	61.4	7.20928e-007
$R_{Df,A}$	64.8	3.34283e-007
	<b>54.5</b>	<b>3.55261e-006</b>

**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{nT,A}$ :**

$R'_A$ (dBA)	V (m <sup>3</sup> )	$T_0$ (s)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$D_{nT,A}$ (dBA)
54.5	27.1	0.5	11.1	<b>53</b>

### 3.3.2. Aislamiento acústico a ruido de impacto entre recintos.

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido de impacto entre parejas de recintos emisor - receptor, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-2:2000, utilizando para la predicción del índice de nivel de presión acústica ponderada de impactos, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma EN ISO 717-2.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1

**Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$**

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

<b>Recinto receptor:</b>	Oficinas	Protegido
<b>Situación del recinto receptor:</b>		Planta Baja
<b>Recinto emisor:</b>	Sala Caldera Oficina (Local sin climatizar)	De actividad
<b>Área total del elemento excitado, S<sub>s</sub>:</b>		19.5 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, V:</b>		159.8 m <sup>3</sup>

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 58 \text{ dB} < 60 \text{ dB}$$



= 65.3 dB

Datos de entrada para el cálculo:

Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	L <sub>n,w</sub> (dB)	R <sub>w</sub> (dB)	Suelo recinto emisor	ΔL <sub>D,w</sub> (dB)	Revestimiento recinto emisor	ΔL <sub>D,w</sub> (dB)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Solera	288	77.9	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0		0	19.48

Elementos de flanco

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>w</sub> (dB)	Revestimiento	ΔL <sub>D,w</sub> (dB)	ΔR <sub>f,w</sub> (dB)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
D1 Solera	288	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0	---			
f1 Solera	250	50.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	---	9	5.0	19.5	

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

D	Solera	288	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0	---				
f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	55.0	Trasdosado autoportante y libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	---	8	5.0	19.5		

**Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:**

**Contribución de Directo a flanco,  $L_{n,w,Df}$ :**

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_f$ (m <sup>2</sup> )	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_s \cdot \Delta D_f$
1	77.9	0	52.3	50.0	9	-1.0	5.0	19.5	65.2	3.31131e+06
2	77.9	0	52.3	55.0	8	12.6	5.0	19.5	50.1	102329
									<b>65.3</b>	<b>3.41364e+06</b>

**Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L'_{n,w}$ :**

$L'_{n,w}$ (dB)	$\tau$
65.3	3.41364e+006
<b>65.3</b>	<b>3.41364e+006</b>

**Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$ :**

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m <sup>3</sup> )	A <sub>0</sub> (m <sup>2</sup> )	T <sub>0</sub> (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
65.3	159.8	10	0.5	<b>58</b>

## 2 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

<b>Recinto receptor:</b>	Sala de limpieza (Almacén)	Habitable
<b>Situación del recinto receptor:</b>		Planta Baja
<b>Recinto emisor:</b>	Sala Caldera Oficina (Local sin climatizar)	De actividad
<b>Área total del elemento excitado, <math>S_s</math>:</b>		19.5 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>		27.1 m <sup>3</sup>

$$L'_{nT,w} = L'_{nT,w} - 10 \log\left(\frac{0,16+V}{A_0 * T_0}\right) = 58 \text{ dB} < 60 \text{ dB}$$

$$= 62.8 \text{ dB}$$

### Datos de entrada para el cálculo:

#### Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural al básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$L_{n,w}$ (dB)	$R_w$ (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
Solera	288	77.9	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0		0	19.48

#### Elementos de flanco

	Elemento estructural al básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$R_w$ (dB)	Revestimiento	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	Union es
D1	Solera	288	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0	---			
f1	Solera	250	50.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	---	9	2.4	19.5	

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

D 2	Solera	288	52. 3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0	---	2. 4	19. 5	
	Tabique de una hoja, con trasdosa do en una cara	115	55. 0		---	0			

**Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:**

**Contribución de Directo a flanco,  $L_{n,w,Df}$ :**

Flan co	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_s \cdot \square_{Df}$
1	77. 9	0	52. 3	50. 0	9	- 1.0	2. 4	19. 5	62. 0	1.58489e+0 06
2	77. 9	0	52. 3	55. 0	0	12. 6	2. 4	19. 5	54. 9	309030
									<b>62. 8</b>	<b>1.89392e+0 06</b>

**Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L'_{n,w}$ :**

$L'_{n,w,Df}$	$L'_{n,w}$ (dB)	$\tau$
	62.8	1.89392e+006
	<b>62.8</b>	1.89392e+006

**Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$ :**

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m <sup>3</sup> )	$A_0$ (m <sup>2</sup> )	$T_0$ (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
62.8	27.1	10	0.5	<b>63</b>

### 3 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado, $L'_{nT,w}$

<b>Recinto receptor:</b>	Baño Minusvalidos (Baño calefactado)	Habitable
<b>Situación del recinto receptor:</b>		Planta Baja
<b>Recinto emisor:</b>	Almacén Materia Prima (Local sin climatizar)	De actividad
<b>Área total del elemento excitado, <math>S_s</math>:</b>		181.8 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>		53.1 m <sup>3</sup>

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 59 \text{ dB} \square 60 \text{ dB}$$



$$= 61.2 \text{ dB}$$

#### Datos de entrada para el cálculo:

##### Elemento excitado a ruido de impactos

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$L_{n,w}$ (dB)	$R_w$ (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
Solera	288	77.9	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0		0	181.8

##### Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$R_w$ (dB)	Revestimiento	$\Delta L_{d,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	Uniones
D1	Solera	288	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0	---	3.0	181.8	
f1	Solera	288	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	---	0			
D2	Solera	288	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0	---	3.0	181.8	

f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	55.0	---	0
----	---	-----	------	-----	---

**Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:**

**Contribución de Directo a flanco,  $L_{n,w,Df}$ :**

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_s \cdot \square_{Df}$
1	77.9	0	52.3	52.3	0	-1.0	3.0	181.8	61.1	1.28825e+06
2	77.9	0	52.3	55.0	0	12.6	3.0	181.8	46.2	41686.9
									<b>61.2</b>	<b>1.32994e+06</b>

**Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L'_{n,w}$ :**

$L'_{n,w}$ (dB)	$\tau$
61.2	1.32994e+006
<b>61.2</b>	<b>1.32994e+006</b>

**Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$ :**

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m <sup>3</sup> )	$A_0$ (m <sup>2</sup> )	$T_0$ (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
61.2	53.1	10	0.5	<b>59</b>

**4 Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$**

<b>Recinto receptor:</b>	Vestuario Hombres (Aseo de planta)	Habitable (Zona común)
<b>Situación del recinto receptor:</b>		Planta Baja
<b>Recinto emisor:</b>	Zona producción (Local sin climatizar)	De actividad
<b>Área total del elemento excitado, <math>S_s</math>:</b>		343.3 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>		140.0 m <sup>3</sup>

$$L'_{nT,w} = L'_{n,w} - 10 \log \left( \frac{0.16 \cdot V}{A_0 \cdot T_0} \right) = 57 \text{ dB} < 60 \text{ dB}$$



$$= 63.4 \text{ dB}$$

**Datos de entrada para el cálculo:**

**Elemento excitado a ruido de impactos**

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$L_{n,w}$ (dB)	$R_w$ (dB)	Suelo recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	Revestimiento recinto emisor	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
Solera	288	77.9	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0		0	343.31
Solera	288	77.9	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0		0	343.31

**Elementos de flanco**

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$R_w$ (dB)	Revestimiento	$\square L_{D,w}$ (dB)	$\square R_{f,w}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	Uniones
D1	Solera	288	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0	---	4.0	343.3	

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

f1	Solera	288	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	---	0			
D2	Solera	288	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0	---			
f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	55.0		---	0	4.0	343.3	
D3	Solera	288	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0	---			
f3	Solera	288	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	---	0	5.6	343.3	
D4	Solera	288	52.3	Base de hormigón ligero. Pavimento laminado	0	---			
f4	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	55.0	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	---	8	5.6	343.3	

**Cálculo del aislamiento acústico a ruido de impactos:**

**Contribución de Directo a flanco,  $L_{n,w,Df}$ :**

Flanco	$L_{n,w}$ (dB)	$\Delta L_{D,w}$ (dB)	$R_{D,w}$ (dB)	$R_{f,w}$ (dB)	$\Delta R_{f,w}$ (dB)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$L_{n,w,Df}$ (dB)	$S_i/S_s \cdot \square_{Df}$
1	77.9	0	52.3	52.3	0	-1.0	4.0	343.3	59.5	891251
2	77.9	0	52.3	55.0	0	12.6	4.0	343.3	44.6	28840.3
3	77.9	0	52.3	52.3	0	-1.0	5.6	343.3	61.0	1.25893e+06
4	77.9	0	52.3	55.0	8	12.6	5.6	343.3	38.0	6309.57
									<b>63.4</b>	<b>2.18533e+06</b>

**Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L'_{n,w}$ :**

	$L'_{n,w}$ (dB)	$\tau$
$L_{n,w,Df}$	63.4	2.18533e+006
	<b>63.4</b>	2.18533e+006

**Nivel global de presión de ruido de impactos estandarizado,  $L'_{nT,w}$ :**

$L'_{n,w}$ (dB)	V (m <sup>3</sup> )	$A_0$ (m <sup>2</sup> )	$T_0$ (s)	$L'_{nT,w}$ (dB)
63.4	140.0	10	0.5	<b>57</b>

### 3.3.3. Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

**1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{2m,nT,Atr}$**

Tipo de recinto receptor:	Oficinas	Protegido (Estancia)
Situación del recinto receptor:		Planta Baja
Índice de ruido día considerado, $L_d$ :		75 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, $S_s$ :		57.3 m <sup>2</sup>
Volumen del recinto receptor, V:		159.8 m <sup>3</sup>

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log\left(\frac{V}{6T_0S}\right) = 44 \text{ dBA} > 42 \text{ dBA}$$



= 39.6  
dBA

**Datos de entrada para el cálculo:**

**Fachada**

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	$R_{Atr}$ (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )
-----------------------------	---------------------------	--------------------	------------------------	-----------------------------	----------------------------

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	280	46.3	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	9	28.97
--	-----	------	---	---	-------

**Huecos en fachada**

Huecos en fachada	R <sub>w</sub> (dB)	C <sub>tr</sub> (dB)	R <sub>Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4	31.0	-4	27.0	1.44
Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4	31.0	-4	27.0	1.44

**Cubierta**

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento interior	ΔR <sub>d,Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Tejado (Forjado reticular)	540	52.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	25.40

**Elementos de flanco**

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento	ΔR <sub>Atr</sub> (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	280	46.3		0	6.3	31.9	
f1	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	53.0	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	8			
F2	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	280	46.3		0	6.3	31.9	
f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	53.0	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	8			

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

F3	Sin flanco emisor								
f3	Solera	250	44.0	Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Pavimento laminado	9	5.1	31.9		
F4	Sin flanco emisor								
f4	Tejado (Forjado reticular)	540	52.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	5.1	31.9		
F5	Sin flanco emisor								
f5	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	280	46.3	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	9	5.1	25.4		
F6	Tejado (Forjado reticular)	540	52.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	5.1	25.4		
f6	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	53.0	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	8				
F7	Tejado (Forjado reticular)	540	52.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	5.0	25.4		
f7	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	53.0	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	8				
F8	Tejado (Forjado reticular)	540	52.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	5.0	25.4		
f8	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	53.0	Trasdosado autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	8				

**Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:**

**Contribución directa,  $R_{Dd,Atr}$ :**

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$R_{Dd,Atr}$ (dBA)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	$\Delta D_d$
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	46.3	9	55.3	57.3	29.0	58.3	1.4933e-006
Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4	27.0		27.0	57.3	1.4	43.0	5.01832e-005
Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4	27.0		27.0	57.3	1.4	43.0	5.01832e-005
Tejado (Forjado reticular)	52.0	0	52.0	57.3	25.4	55.5	2.79958e-006
						<b>39.8</b>	0.000104659

**Contribución de Flanco a flanco,  $R_{Ff,Atr}$ :**

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$K_{Ff}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \square_{Ff}$
1	46.3	53.0	8	12.6	6.3	31.9	77.3	1.03587e-008
2	46.3	53.0	8	12.6	6.3	31.9	77.3	1.03587e-008
6	52.0	53.0	8	14.3	5.1	25.4	81.8	2.93152e-009
7	52.0	53.0	8	14.3	5.0	25.4	81.8	2.93152e-009
8	52.0	53.0	8	14.3	5.0	25.4	81.8	2.93152e-009
							<b>75.3</b>	2.9512e-008

**Contribución de Flanco a directo,  $R_{Fd,Atr}$ :**

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$K_{Fd}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \Delta_{Fd}$
1	46.3	46.3	9	-0.9	6.3	31.9	61.4	4.03002e-007
2	46.3	46.3	9	-0.9	6.3	31.9	61.4	4.03002e-007
6	52.0	52.0	0	-3.0*	5.1	25.4	56.0	1.11453e-006

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

7	52.0	52.0	0	-3.2	5.0	25.4	55.8	1.16706e-006
8	52.0	52.0	0	-2.6*	5.0	25.4	56.4	1.01646e-006
							<b>53.9</b>	4.10406e-006

**Contribución de Directo a flanco,  $R_{Df,Atr}$ :**

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\square R_{Df,Atr}$ (dBA)	$K_{Df}$ (dB)	$L_f$ (m)	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \square D_f$
1	46.3	53.0	8	12.6	6.3	31.9	77.3	1.03587e-008
2	46.3	53.0	8	12.6	6.3	31.9	77.3	1.03587e-008
3	46.3	44.0	9	-2.0	5.1	31.9	60.1	5.43634e-007
4	46.3	52.0	0	1.3	5.1	31.9	58.4	8.04094e-007
5	52.0	46.3	9	1.3	5.1	25.4	66.5	9.93327e-008
6	52.0	53.0	8	14.3	5.1	25.4	81.8	2.93152e-009
7	52.0	53.0	8	14.3	5.0	25.4	81.8	2.93152e-009
8	52.0	53.0	8	14.3	5.0	25.4	81.8	2.93152e-009
							<b>58.3</b>	1.47657e-006

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

**Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A,  $R'_{Atr}$ :**

	$R'_{Atr}$ (dBA)	$\tau$
$R_{Dd,Atr}$	39.8	0.000104659
$R_{Ff,Atr}$	75.3	2.9512e-008
$R_{Fd,Atr}$	53.9	4.10406e-006
$R_{Df,Atr}$	58.3	1.47657e-006
	<b>39.6</b>	0.000110269

**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{2m,nT,Atr}$ :**

$R'_{Atr}$ (dBA)	$\square L_{fs}$ (dBA)	V (m <sup>3</sup> )	$T_0$ (s)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
39.6	0	159.8	0.5	57.3	<b>39</b>

## 2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

<b>Tipo de recinto receptor:</b>	Pasillo (Pasillos o distribuidores)	Protegido (Estancia)
<b>Situación del recinto receptor:</b>		Planta Baja
<b>Índice de ruido día considerado, <math>L_d</math>:</b>		75 dBA
<b>Tipo de ruido exterior:</b>		Automóviles
<b>Área total en contacto con el exterior, <math>S_s</math>:</b>		27.9 m <sup>2</sup>
<b>Volumen del recinto receptor, <math>V</math>:</b>		106.1 m <sup>3</sup>

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left( \frac{V}{6T_0S} \right) = 49 \text{ dBA} > 42 \text{ dBA}$$



= 48.5 dBA

### Datos de entrada para el cálculo:

#### Fachada

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento interior	□ R <sub>d,Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	280	46.3	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	9	11.09

#### Cubierta

Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento interior	□ R <sub>d,Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )
Tejado (Forjado reticular)	540	52.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	16.86

#### Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m <sup>2</sup> )	R <sub>Atr</sub> (dBA)	Revestimiento	ΔR <sub>Atr</sub> (dBA)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	Uniones
F1	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	280	46.3		0	6.3	11.1	

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

f1	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	53.0		0			
F2	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	280	46.3		0	6.3	11.1	
f2	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	53.0		0			
F3	Sin flanco emisor			Suelo flotante con lana mineral, de 40 mm de espesor. Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina				
f3	Solera	250	44.0		9	1.8	11.1	
F4	Sin flanco emisor			Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes				
f4	Tejado (Forjado reticular)	540	52.0		0	1.8	11.1	
F5	Tejado (Forjado reticular)	540	52.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0			
f5	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	53.0		0	1.2	16.9	
F6	Tejado (Forjado reticular)	540	52.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0			
f6	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	53.0		0	5.1	16.9	

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

F7	Tejado (Forjado reticular)	540	52.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	4.5	16.9	
f7	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	53.0		0			
F8	Tejado (Forjado reticular)	540	52.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	2.8	16.9	
f8	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	53.0		0			
F9	Tejado (Forjado reticular)	540	52.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	4.8	16.9	
f9	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	53.0		0			
F10	Tejado (Forjado reticular)	540	52.0	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	1.8	16.9	
f10	Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	115	53.0		0			
F11	Sin flanco emisor							
f11	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	280	46.3	Trasdosado directo W631.es "KNAUF" de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado	9	1.8	16.9	

**Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:**

**Contribución directa,  $R_{Dd,Atr}$ :**

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

Elemento separador	R <sub>D,Atr</sub> (dBA)	ΔR <sub>Dd,Atr</sub> (dBA)	R <sub>Dd,Atr</sub> (dBA)	S <sub>s</sub> (m <sup>2</sup> )	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>Dd,m,Atr</sub> (dBA)	ΔD <sub>d</sub>
Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado directo	46.3	9	55.3	27.9	11.1	59.3	1.1707e-006
Tejado (Forjado reticular)	52.0	0	52.0	27.9	16.9	54.2	3.80667e-006
						<b>53.0</b>	4.97736e-006

Contribución de Flanco a flanco, R<sub>Ff,Atr</sub>:

Flanco	R <sub>F,Atr</sub> (dBA)	R <sub>f,Atr</sub> (dBA)	ΔR <sub>Ff,Atr</sub> (dBA)	K <sub>Ff</sub> (dB)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>Ff,Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> /S <sub>s</sub> · T <sub>Ff</sub>
1	46.3	53.0	0	12.6	6.3	11.1	64.7	1.34414e-007
2	46.3	53.0	0	12.6	6.3	11.1	64.7	1.34414e-007
5	52.0	53.0	0	14.3	1.2	16.9	78.2	9.13156e-009
6	52.0	53.0	0	14.3	5.1	16.9	72.0	3.80667e-008
7	52.0	53.0	0	14.3	4.5	16.9	72.5	3.3927e-008
8	52.0	53.0	0	14.3	2.8	16.9	74.6	2.09192e-008
9	52.0	53.0	0	14.3	4.8	16.9	72.2	3.63534e-008
10	52.0	53.0	0	14.3	1.8	16.9	76.6	1.31991e-008
							<b>63.8</b>	4.20425e-007

Contribución de Flanco a directo, R<sub>Fd,Atr</sub>:

Flanco	R <sub>F,Atr</sub> (dBA)	R <sub>d,Atr</sub> (dBA)	ΔR <sub>Fd,Atr</sub> (dBA)	K <sub>Fd</sub> (dB)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>Fd,Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> /S <sub>s</sub> · T <sub>Fd</sub>
1	46.3	46.3	9	-0.9*	6.3	11.1	56.9	8.09924e-007
2	46.3	46.3	9	-0.9	6.3	11.1	56.9	8.09924e-007
5	52.0	52.0	0	0.0*	1.2	16.9	63.4	2.75769e-007
6	52.0	52.0	0	-0.5*	5.1	16.9	56.7	1.28987e-006
7	52.0	52.0	0	-0.9*	4.5	16.9	56.8	1.26051e-006
8	52.0	52.0	0	0.7*	2.8	16.9	60.5	5.37706e-007
9	52.0	52.0	0	-1.3*	4.8	16.9	56.1	1.48097e-006
10	52.0	52.0	0	-2.9*	1.8	16.9	58.9	7.77222e-007
							<b>51.4</b>	7.24188e-006

Contribución de Directo a flanco, R<sub>Df,Atr</sub>:

Flanco	R <sub>D,Atr</sub> (dBA)	R <sub>f,Atr</sub> (dBA)	ΔR <sub>Df,Atr</sub> (dBA)	K <sub>Df</sub> (dB)	L <sub>f</sub> (m)	S <sub>i</sub> (m <sup>2</sup> )	R <sub>Df,Atr</sub> (dBA)	S <sub>i</sub> /S <sub>s</sub> · T <sub>Df</sub>
1	46.3	53.0	0	12.6	6.3	11.1	64.7	1.34414e-007
2	46.3	53.0	0	12.6	6.3	11.1	64.7	1.34414e-007

ANEJO 9. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

3	46.3	44.0	9	-2.0	1.8	11.1	60.1	3.87654e-007
4	46.3	52.0	0	1.3	1.8	11.1	58.4	5.73383e-007
5	52.0	53.0	0	14.3	1.2	16.9	78.2	9.13156e-009
6	52.0	53.0	0	14.3	5.1	16.9	72.0	3.80667e-008
7	52.0	53.0	0	14.3	4.5	16.9	72.5	3.3927e-008
8	52.0	53.0	0	14.3	2.8	16.9	74.6	2.09192e-008
9	52.0	53.0	0	14.3	4.8	16.9	72.2	3.63534e-008
10	52.0	53.0	0	14.3	1.8	16.9	76.6	1.31991e-008
11	52.0	46.3	9	1.3	1.8	16.9	69.3	7.08835e-008
							<b>58.4</b>	1.45235e-006

(\*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

**Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A,  $R'_{Atr}$ :**

	$R'_{Atr}$ (dBA)	$\tau$
$R_{Dd,Atr}$	53.0	4.97736e-006
$R_{Ff,Atr}$	63.8	4.20425e-007
$R_{Fd,Atr}$	51.4	7.24188e-006
$R_{Df,Atr}$	58.4	1.45235e-006
	<b>48.5</b>	1.4092e-005

**Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A,  $D_{2m,nT,Atr}$ :**

$R'_{Atr}$ (dBA)	$\Delta L_{fs}$ (dBA)	V (m <sup>3</sup> )	$T_0$ (s)	$S_s$ (m <sup>2</sup> )	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
48.5	0	106.1	0.5	27.9	<b>49</b>

## 4. Conclusiones.

Con el estudio de protección contra el ruido completo se puede comprobar que se ha seleccionado un adecuado aislamiento acústico al ruido aéreo y al de impactos el cual es proporcionado por la envolvente seleccionada y las particiones elegidas. Se puede concluir:

- No existe un incumplimiento con la normativa del municipio siendo la emisión de ruido hacia el exterior inferior a la máxima permitida en el municipio de Paiporta, Valencia en el horario diurno.
- Dentro de la industria, el nivel de dBA producidos en la zona de oficinas es inferior al máximo permitido por lo que esta dentro de los márgenes legales.
- Una vez la industria este en funcionamiento y debido al ruido producido por la maquinaria se recomienda a los operarios el uso de protectores auditivos.

Se dispondrá de una distribución apropiada de la maquinaria e instalaciones dentro de la industria para asegurar el cumplimiento de la normativa y evitar causar molestias a los establecimientos situados en las proximidades de la industria.

# **Anejo 10. Estudio de eficiencia energética.**

---

## INDICE.

1. Objeto.....	3
2. DB HE-0. Limitación del Consumo Energético.....	3
3. DB HE-1. Limitación de demanda energética.....	3
3.1. Resultados del Cálculo de la demanda energética.....	3
3.1.1. Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia. ....	3
3.1.2. Resumen del cálculo de la demanda energética.....	4
3.1.3. Resultados mensuales.....	5
3.1.3.1. Balance energético anual del edificio. ....	5
3.1.3.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración. ....	7
3.1.3.3. Evolución de la temperatura. ....	9
3.1.3.4. Resultados numéricos del balance energético por zona y mes. ....	10
3.2. Modelo de cálculo del edificio. ....	11
3.2.1. Zonificación climática.....	11
3.2.2. Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento. ....	11
3.2.2.1. Agrupaciones de recintos.....	12
3.2.3. Procedimiento de cálculo de la demanda energética.....	13
4. DB HE-2. Rendimiento de las Instalaciones térmicas.....	14
4.1. Exigencia Básica HE-2. Rendimiento de las instalaciones térmicas. ....	14
4.2. Ámbito de aplicación.....	14
4.3. Justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE. ....	14
5. DB HE-3. Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación. ....	14
5.1. Información relativa al edificio. ....	14
5.2. Información Relativa a las Zonas.....	15
6. DB HE-4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	17
7. DB HE-5. Contribución fotovoltaica mínima de energía. ....	17
8. Conclusiones.....	17

## 1. Objeto.

El objetivo principal de este anejo en el proyecto de una industria de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja en el municipio de Paiporta, Valencia es realizar un estudio detallado para poder realizar un consumo coherente y eficiente para así reducir los costes lo máximo posible sin impedir llegar la energía suficiente a cada máquina de la industria que le impida realizar así su función en el proceso productivo.

Se usará como referencia el Documento Básico del CTE conocido como: "DB HE Ahorro de energía". Los requisitos que se han de cumplir vienen explicados en las exigencias básicas de este documento las cuales son 5:

- ✓ HE 0. Limitación del Consumo Energético.
- ✓ HE 1. Limitación de la Demanda Energética.
- ✓ HE 2. Rendimiento de las Instalaciones Térmicas.
- ✓ HE 3. Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación.
- ✓ HE 4. Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.
- ✓ HE 5. Contribución Fotovoltaica Mínima de Energía Eléctrica.

Para la realización de este anejo se ha utilizado el software CYPE versión campus año 2019.f.

## 2. DB HE-0. Limitación del Consumo Energético.

En este documento se corresponde con el apartado de la sección HE-0 del Documento Básico de Ahorro de energía. Es este documento viene detallado que el edificio ha de disponer de una envolvente con unas características adecuadas para conseguir limitar de forma adecuada para reducir lo máximo posible la demanda energética.

Para esta parte del anejo se deberá tener en cuenta la situación climática de la localidad donde se va a situar el proyecto. Además de los materiales que se van a utilizar para la construcción de la nave tengan unas características adecuadas para el aislamiento, permeabilidad al aire, inercia y exposición a la radiación. De esta forma se pretende limitar las pérdidas o ganancias de calos, condensaciones superficiales o cualquier otro efecto perjudicial.

## 3. DB HE-1. Limitación de demanda energética.

En este apartado del anejo se justifica el cumplimiento del apartado DB HE-1 que trata de la Limitación energética.

### 3.1. Resultados del Cálculo de la demanda energética.

#### 3.1.1. Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%AD = 100 \cdot (DG_{ref} - DG_{obj}) / DG_{ref} = 100 \cdot (107.8 - 78.6) / 107.8 = 27.0 \% \quad \%AD_{exigido} = 25.0 \%$$

donde:

- %AD:** Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- %AD,exigido:** Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 3 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), 25.0 %.
- DG,obj:** Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $DG = DC + 0.7 \cdot DR$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- DG,ref:** Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

### 3.1.2. Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Tabla 1. Resumen de cálculo de la demanda energética(CYPE MEP)

Zonas habitables	Su (m <sup>2</sup> )	Horario de uso, Carga interna	CFI (W/m <sup>2</sup> )	DG,obj		DG,ref		%AD
				(kWh /año)	(kWh/ (m <sup>2</sup> ·a))	(kWh /año)	(kWh/ (m <sup>2</sup> ·a))	
Zona Habitable Acondicionada	207.61	8 h, Baja	3.6	16322.6	78.6	22374.1	107.8	27.0
	207.61		3.6	16322.6	78.6	22374.1	107.8	27.0

donde:

- Su:** Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.
- CFI:** Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m<sup>2</sup>.

%AD: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

DG,obj: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $DG = DC + 0.7 \cdot DR$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

DG,ref: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio (CFI,edif = 3.6 W/m<sup>2</sup>), la carga de las fuentes internas del edificio se considera Baja, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es 25.0%, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

### **3.1.3. Resultados mensuales.**

#### **3.1.3.1. Balance energético anual del edificio.**

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros (Q<sub>tr,op</sub> y Q<sub>tr,w</sub>, respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas (Q<sub>tr,ac</sub>), la energía intercambiada por ventilación (Q<sub>ve</sub>), la ganancia interna sensible neta (Q<sub>int,s</sub>), la ganancia solar neta (Q<sub>sol</sub>), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q<sub>edif</sub>), y el aporte necesario de calefacción (QH) y refrigeración (QC).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.

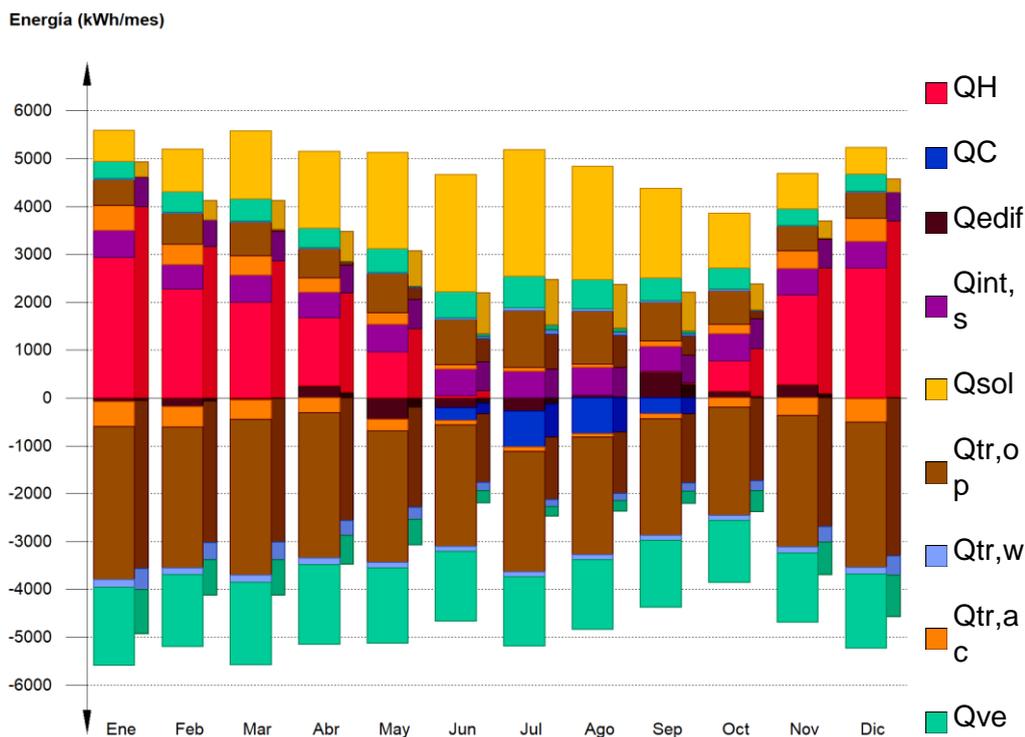


Figura 1 Balance energético.(CYPE MEP)

En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Tabla 2. Balance energético anual(CYPE MEP)

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m <sup>2</sup> .a)	
<b>Balance energético anual del edificio.</b>														
Q <sub>tr,o</sub>	541.6	640.0	700.3	609.7	819.7	941.3	1191.0	1112.7	818.4	711.7	522.1	544.5	-	-
P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24020.9
Q <sub>tr,w</sub>	19.7	23.4	25.6	22.7	31.4	37.4	49.3	45.9	32.9	27.3	19.1	19.9	-1148.1	-5.5
Q <sub>tr,a</sub>	519.8	427.6	403.9	308.4	240.8	98.6	88.6	70.5	104.1	191.9	366.3	486.8	-	-
c	-519.8	-427.6	-403.9	-308.4	-240.8	-98.6	-88.6	-70.5	-104.1	-191.9	-366.3	-486.8	-	-
Q <sub>ve</sub>	358.6	425.9	460.3	399.5	496.1	541.3	663.0	609.0	472.2	442.6	344.3	361.6	-	-
	1628.3	1506.2	1717.2	1659.0	1567.2	1451.0	1448.5	1461.2	1400.5	1300.8	1446.1	1545.7	12557.1	-60.5
Q <sub>int,s</sub>	570.4	507.0	570.4	528.1	570.4	549.2	549.2	570.4	528.1	570.4	549.2	549.2	6608.0	31.8
	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-	-
Q <sub>sol</sub>	648.5	898.2	1420.7	1609.7	2009.5	2450.9	2649.0	2373.2	1875.3	1150.5	738.5	552.6	88.4	88.4

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh /año) (kWh/(m <sup>2</sup> -a))	
	-0.9	-1.2	-1.9	-2.2	-2.8	-3.4	-3.6	-3.2	-2.6	-1.6	-1.0	-0.7	18351.5	
Q <sub>edif</sub>	-83.6	-179.1	-49.2	249.0	-453.6	-213.3	-275.5	63.5	543.3	138.7	281.5	-21.7		
Q <sub>H</sub>	2929.0	2277.7	1994.7	1423.0	961.6	48.3	--	--	8.3	629.5	1869.7	2716.6	14858.4	71.6
Q <sub>C</sub>	--	--	--	--	-1.8	-257.5	-751.3	-746.6	-334.6	--	--	--	-2091.8	-10.1
Q <sub>HC</sub>	2929.0	2277.7	1994.7	1423.0	963.4	305.8	751.3	746.6	342.9	629.5	1869.7	2716.6	16950.2	81.6

donde:

Q<sub>tr,op</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>-año).

Q<sub>tr,w</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>-año).

Q<sub>tr,ac</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m<sup>2</sup>-año).

Q<sub>ve</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>-año).

Q<sub>int,s</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>-año).

Q<sub>sol</sub>: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>-año).

Q<sub>edif</sub>: Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m<sup>2</sup>-año).

QH: Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>-año).

QC: Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>-año).

QHC: Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>-año).

### 3.1.3.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:

Energía (kWh/mes)

Potencia (kW)

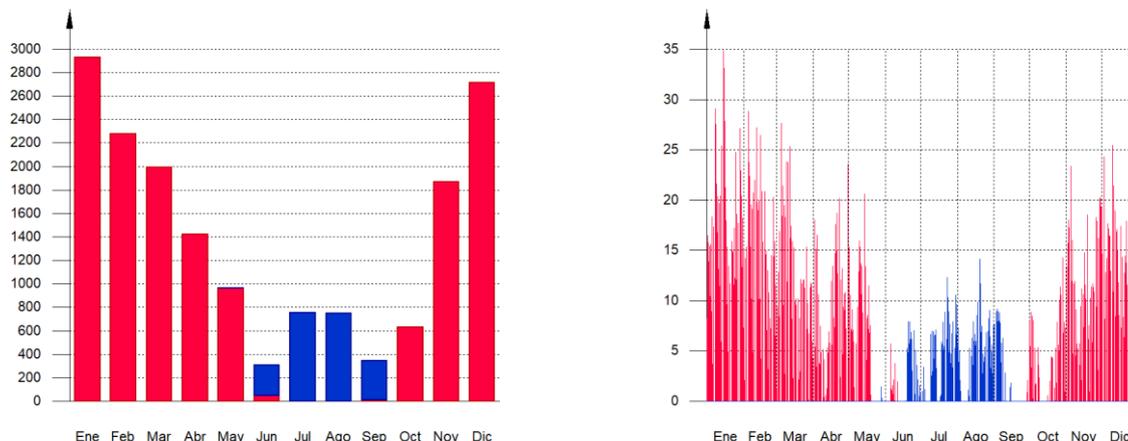


Figura 2 .Energía y Potencia.

A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m<sup>2</sup>)

de Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m<sup>2</sup>)

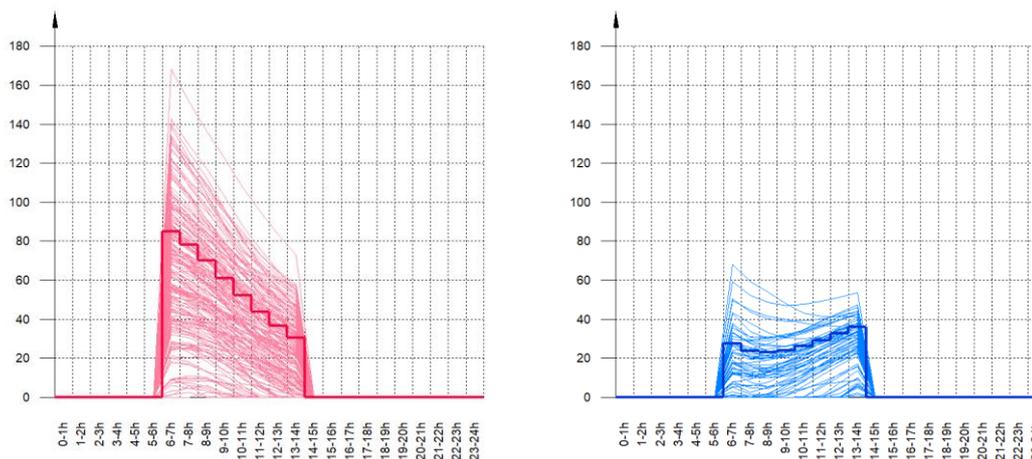


Figura 3. Demanda diaria(CYPE MEP)

La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

Tabla 3. Datos de calefacción y refrigeración. (CYPE MEP)

	Nº activ.	Nº activos (d)	N.º días activas (h)	N.º horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m²)	Demanda típica por día activo (kWh/m²)
Calefacción	200	200	1519	7	47.12	0.3578
Refrigeración	70	68	442	6	22.80	0.1482

### 3.1.3.3. Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

#### Zona Habitable Acondicionada.

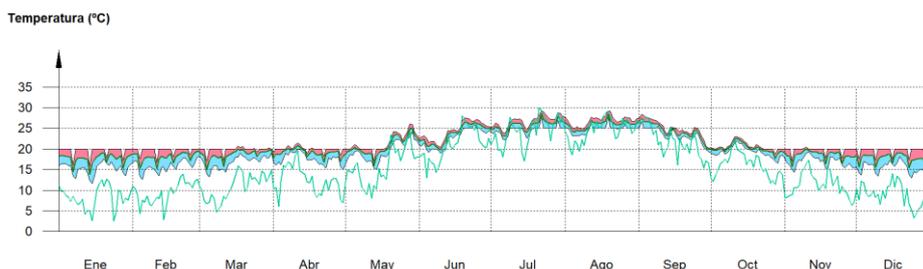


Figura 4. Zona habitable acondicionada. (CYPE MEP)

#### Zona No Habitable.

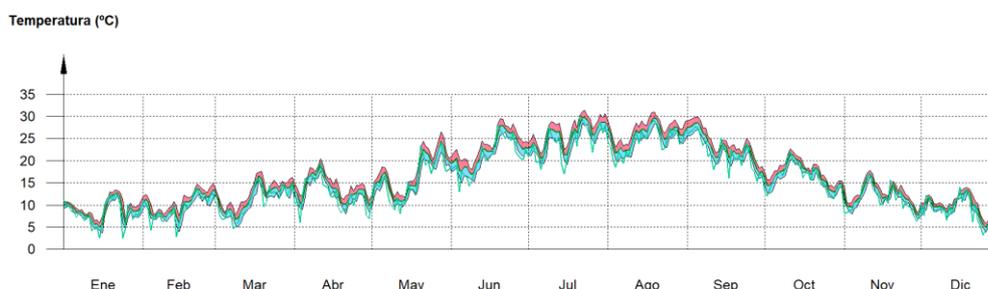


Figura 5. Zona no habitable acondicionada. (CYPE MEP)

### 3.1.3.4. Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

Tabla 7. Resultados del balance energético (CYPE MEP)

													Año	
	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	(kWh/ /año)	(kWh/ (m <sup>2</sup> .a) )
<b>Zona Habitable Acondicionada</b> ( $A_f = 207.61 \text{ m}^2$ ; $V = 1309.23 \text{ m}^3$ ; $A_{tot} = 1621.35 \text{ m}^2$ ; $C_m = 81693.247 \text{ kJ/K}$ ; $A_m = 1142.32 \text{ m}^2$ )														
$Q_{tr,o}$	0.4	0.6	10.2	20.0	91.6	196.2	351.3	320.2	185.4	64.7	5.6	0.9	-	-
$Q_{tr,w}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15345.2	-73.9
$Q_{tr,a}$	2189.6	1835.8	1845.7	1544.8	1288.4	-857.3	-749.1	-714.5	-840.9	1029.5	1646.3	2050.4	-	-
$Q_{tr,w}$	0.0	0.0	0.5	1.0	4.6	9.9	18.2	16.5	9.5	3.2	0.3	0.0	-803.9	-3.9
$Q_{tr,w}$	-115.1	-96.4	-96.8	-81.6	-67.8	-44.2	-38.3	-36.4	-43.2	-53.9	-86.2	-107.7	-	-
$Q_{tr,a}$	--	--	--	--	0.6	10.2	39.8	32.4	15.4	--	--	--	-3110.8	-15.0
$Q_{tr,a}$	-519.8	-427.6	-403.9	-308.4	-240.2	-88.4	-48.8	-38.1	-88.8	-191.9	-366.3	-486.8	-	-
$Q_{ve}$	--	--	1.3	3.4	6.7	41.0	96.2	73.8	44.6	3.8	0.5	--	-6277.3	-30.2
$Q_{ve}$	-923.4	-734.3	-739.0	-606.8	-548.2	-277.6	-213.1	-242.2	-284.6	-435.4	-681.5	-862.5	-	-
$Q_{int,s}$	570.4	507.0	570.4	528.1	570.4	549.2	549.2	570.4	528.1	570.4	549.2	549.2	6608.0	31.8
$Q_{int,s}$	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-	-
$Q_{sol}$	275.9	344.1	511.6	518.2	625.2	740.0	807.2	755.9	627.4	416.8	307.6	239.6	6162.5	29.7
$Q_{sol}$	-0.3	-0.4	-0.6	-0.6	-0.7	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	-0.5	-0.4	-0.3	-	-
$Q_{edif}$	-27.1	-34.8	-2.4	48.8	-113.2	-68.5	-60.0	9.9	174.4	23.1	48.2	1.7	-	-
$Q_H$	<b>2929.0</b>	<b>2277.7</b>	<b>1994.7</b>	<b>1423.0</b>	<b>961.6</b>	<b>48.3</b>	--	--	<b>8.3</b>	<b>629.5</b>	<b>1869.7</b>	<b>2716.6</b>	<b>14858.4</b>	<b>71.6</b>
$Q_C$	--	--	--	--	-1.8	-257.5	-751.3	-746.6	-334.6	--	--	--	-2091.8	-10.1
$Q_{HC}$	<b>2929.0</b>	<b>2277.7</b>	<b>1994.7</b>	<b>1423.0</b>	<b>963.4</b>	<b>305.8</b>	<b>751.3</b>	<b>746.6</b>	<b>342.9</b>	<b>629.5</b>	<b>1869.7</b>	<b>2716.6</b>	<b>16950.2</b>	<b>81.6</b>

**Zona No Habitable** ( $A_f = 643.76 \text{ m}^2$ ;  $V = 4090.51 \text{ m}^3$ ;  $A_{tot} = 2615.44 \text{ m}^2$ ;  $C_m = 129218.588 \text{ kJ/K}$ ;  $A_m = 1767.60 \text{ m}^2$ )

$Q_{tr,o}$	541.2	639.4	690.1	589.7	728.1	745.1	839.7	792.5	633.0	647.0	516.5	543.6	-	-
$Q_{tr,w}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-8675.7	-13.5
$Q_{tr,w}$	1011.2	1110.9	1407.2	1496.0	1451.1	1677.1	1767.0	1745.5	1595.4	1237.1	1102.6	-980.5	-	-
$Q_{tr,w}$	19.7	23.3	25.2	21.7	26.8	27.4	31.1	29.3	23.4	24.1	18.9	19.8	-344.3	-0.5
$Q_{tr,w}$	-38.6	-42.3	-53.6	-57.7	-55.9	-64.3	-67.7	-66.8	-61.2	-47.4	-41.9	-37.5	-	-
$Q_{ve}$	519.8	427.6	403.9	308.4	240.2	88.4	48.8	38.1	88.8	191.9	366.3	486.8	3110.8	4.8

													Año	
	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	(kWh /año)	(kWh/ (m <sup>2</sup> .a) )
$Q_{tr,a}$	--	--	--	--	-0.6	-10.2	-39.8	-32.4	-15.4	--	--	--		
$Q_{ve}$	358.6	425.9	459.0	396.0	489.5	500.4	566.8	535.3	427.6	438.8	343.8	361.6	-6279.8	-9.8
$Q_{sol}$	-704.9	-771.9	-978.2	1052.2	1019.0	1173.3	1235.5	1219.0	1115.9	-865.5	-764.6	-683.2		
$Q_{edif}$	372.5	554.0	909.0	1091.4	1384.3	1710.9	1841.8	1617.3	1247.9	733.7	430.9	313.0	12189.0	18.9
	-0.5	-0.8	-1.3	-1.6	-2.0	-2.5	-2.7	-2.4	-1.8	-1.1	-0.6	-0.5		
	-56.5	-144.3	-46.8	200.2	-340.4	-144.8	-215.5	53.6	368.9	115.6	233.3	-23.3		

donde:

- $A_f$ : Superficie útil de la zona térmica, m<sup>2</sup>.
- $V$ : Volumen interior neto de la zona térmica, m<sup>3</sup>.
- $A_{tot}$ : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m<sup>2</sup>.
- $C_m$ : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.
- $A_m$ : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m<sup>2</sup>.
- $Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>.año).
- $Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>.año).
- $Q_{tr,ac}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m<sup>2</sup>.año).
- $Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>.año).
- $Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>.año).
- $Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>.año).
- $Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m<sup>2</sup>.año).
- $Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>.año).
- $Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>.año).
- $Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>.año).

## 3.2. Modelo de cálculo del edificio.

### 3.2.1. Zonificación climática.

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Paiporta (provincia de Valencia)**, con una altura sobre el nivel del mar de **52 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **C3**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

### 3.2.2. Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

### 3.2.2.1. Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su  **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

Tabla 8. Resultados zonas(CYPE MEP)

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	b <sub>ve</sub>	ren <sub>h</sub> (1/h)	ΣQ <sub>ocup,s</sub> (kWh /año)	ΣQ <sub>equip</sub> (kWh /año)	ΣQ <sub>ilum</sub> (kWh /año)	T <sup>a</sup> calef. media (°C)	T <sup>a</sup> refrig. media (°C)
<b>Zona Habitable Acondicionada (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)</b>									
Oficinas	25.40	159.84	1.00	0.80	127.2	95.4	841.2	20.0	25.0
Recepción	14.19	89.31	1.00	0.80	71.1	53.3	177.7	20.0	25.0
Sala de limpieza	4.30	27.06	1.00	0.80	21.5	16.2	53.8	20.0	25.0
Vestuario Hombres	22.04	140.02	1.00	0.80	110.4	82.8	841.5	20.0	25.0
Vestuario Mujeres	16.59	105.39	1.00	0.80	83.1	62.3	841.6	20.0	25.0
Oficina Recepción	12.15	76.42	1.00	0.80	60.8	45.6	152.1	20.0	25.0
Pasillo	16.86	106.09	1.00	0.80	84.4	63.3	211.1	20.0	25.0
Laboratorio	52.01	327.26	1.00	0.80	260.5	195.3	1121.7	20.0	25.0
Baño Minusválidos	8.36	53.15	1.00	0.80	41.9	31.4	104.7	20.0	25.0
Sala Descanso	35.71	224.68	1.00	0.80	178.8	134.1	447.1	20.0	25.0
	<b>207.61</b>	<b>1309.23</b>	<b>1.00</b>	<b>0.80/0.229*</b>	<b>1039.7</b>	<b>779.8</b>	<b>4792.4</b>	<b>20.0</b>	<b>25.0</b>
<b>Zona No Habitable (Zona no habitable)</b>									
Sala Caldera	7.19	45.68	1.00	0.50	--	--	--	Oscilación libre	
Zona producción	343.31	2181.42	1.00	0.50	--	--	--		
Almacén Materia Prima	181.82	1155.31	1.00	0.50	--	--	--		
Almacén Producto Final	111.44	708.10	1.00	0.50	--	--	--		
	<b>643.76</b>	<b>4090.51</b>	<b>1.00</b>	<b>0.50</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>		

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m<sup>2</sup>.

V: Volumen interior neto del recinto, m<sup>3</sup>.

b<sub>ve</sub>: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a  $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{hru})$ , donde  $\eta_{hru}$  es el rendimiento de la unidad de recuperación y  $f_{ve,frac}$  es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren<sub>h</sub>: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

\*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q<sub>ocup,s</sub>: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q<sub>equip</sub>: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

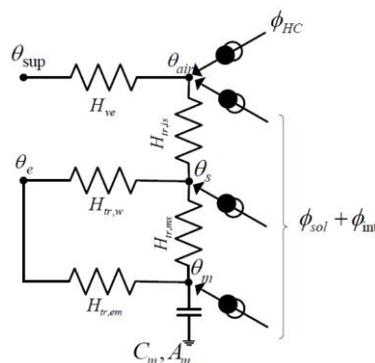
$Q_{ilum}$ : Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

$T^{\circ}$  calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

$T^{\circ}$  refriger. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

### 3.2.3. Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;

– las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas. Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

#### **4. DB HE-2. Rendimiento de las Instalaciones térmicas.**

##### **4.1. Exigencia Básica HE-2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.**

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

##### **4.2. Ámbito de aplicación.**

Para el presente proyecto de ejecución 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) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

##### **4.3. Justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE.**

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

#### **5. DB HE-3. Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación.**

##### **5.1. Información relativa al edificio.**

Tabla 9. Información relativa del edificio(CYPE MEP)

Tipo de uso: Industrial			
Potencia límite: 25.00 W/m <sup>2</sup>			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.

		S(m <sup>2</sup> )	P (W)
Planta Baja	Oficinas (Oficinas)	25	336.00
Planta Baja	Laboratorio (Oficinas)	52	448.00
Planta Baja	Vestuario Hombres (Aseo de planta)	22	336.00
Planta Baja	Vestuario Mujeres (Aseo de planta)	17	336.00
Planta Baja	Zona producción (Local sin climatizar)	343	2185.00
Planta Baja	Almacén Materia Prima (Local sin climatizar)	182	1048.80
Planta Baja	Almacén Producto Final (Local sin climatizar)	111	524.40
TOTAL		753	5214.20
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: Ptot/Stot (W/m <sup>2</sup> ): 6.93			

## 5.2. Información Relativa a las Zonas.

Tabla 10. Información Relativa a las zonas.(CYPE MEP)

Administrativo en general												
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m <sup>2</sup>												
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas	Coefficiente de transmisión lumínica del vidrio de las ventanas del local	Ángulo de sombra

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra	T	q (°)
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----	---	-------

Planta Baja	Oficinas (Oficinas)	1	64	0.80	336.00	1.33	2.90	447.34	13.0	85.0	0.04	90.0
Planta Baja	Laboratorio (Oficinas)	1	80	0.80	448.00	0.74	2.50	332.14	15.0	85.0	0.00	0.0

Zonas comunes											
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m <sup>2</sup>											

ANEJO 10. ESTUDIO DE LA EFICIENCIA ENERGETICA.

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
--------	---------	------------------	--	----------------------------------	---	---	--	--	-------------------------------------	--

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

Planta Baja	Vestuario Hombres (Aseo de planta)	1	49	0.80	336.00	0.98	4.60	330.24	11.0	85.0
Planta Baja	Vestuario Mujeres (Aseo de planta)	0	37	0.80	336.00	1.10	5.40	368.87	11.0	85.0

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas										
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m <sup>2</sup>										
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m <sup>2</sup> )	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	--------------------------	----------	-----	----

Planta Baja	Zona producción (Local sin climatizar)	1	97	0.80	2185.00	0.12	2.30	270.95	18.0	85.0
Planta Baja	Almacén Materia Prima (Local sin climatizar)	1	146	0.80	1048.80	0.22	2.40	234.49	18.0	85.0
Planta Baja	Almacén Producto Final (Local sin climatizar)	1	121	0.80	524.40	0.35	2.50	184.13	17.0	85.0

## 6. DB HE-4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Cumpliendo con la normativa establecida en el CTE y dado que la nave de la que trata este proyecto va a necesitar una demanda de agua caliente sanitaria, una parte de estas necesidades energéticas térmicas ha de ser abastecida gracias a las utilizaciones de sistemas fotovoltaicos preparados para captar, almacenar y utilizar energía solar a baja temperatura.

Los valores considerados como exigencia básica van a ser considerados como mínimos, como es habitual en las características de la zona en la que se va a realizar el proyecto.

## 7. DB HE-5. Contribución fotovoltaica mínima de energía.

No hace falta rellenar este apartado del anejo debido a que según lo establecido en el punto 1.1 en la tabla al no superar los 5.000 m<sup>2</sup> no hay que realizar este apartado del anejo.

## 8. Conclusiones.

Una vez se ha realizado el Estudio de Eficiencia Energética completo se ha establecido la adecuación de las instalaciones necesarias de la industria para cumplir el reglamento mostrado en el Documento Básico- Eficiencia Energética del CTE. Debido a que:

Se cumplen las limitaciones de demanda energética que se establecen para realizar el diseño de la envolvente del edificio teniendo en cuenta las exigencias climáticas y el uso industrial establecido en el proyecto.

Se cumple el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los edificios(RITE), adecuando así el rendimiento de las instalaciones térmicas del edificio.

Se ha diseñado adecuadamente las instalaciones lumínicas para cumplir las necesidades de cada sala teniendo en cuenta el tipo de uso asignado a cada área.

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

## Índice:

1. Contenido del documento.....	3
2. Agentes intervinientes.....	3
2.1. Identificación.....	3
2.1.1. Productor de residuos (promotor).....	3
2.1.2. Poseedor de residuos (constructor).....	4
2.1.3. Gestor de residuos.....	4
2.2. Obligaciones.....	4
2.2.1. Productor de residuos (promotor).....	4
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor).....	5
2.2.3. Gestor de residuos.....	6
3. Normativa y legislación aplicable.....	7
4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.....	9
5. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se genera en la obra.....	10
6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto.....	14
7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinaran los residuos de construcción y demolición que se genera en la obra.....	15
8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra.....	21
9. Prescripciones en relación con el almacenamiento manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	22
10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.....	23
11. Determinación del importe de la fianza.....	24
12. Planos de la instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	25

## 1. Contenido del documento.

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 2. Agentes intervinientes.

### 2.1. Identificación.

El presente estudio corresponde al proyecto Sin descripción, situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Tabla 1. Identificación encargados obra.

Promotor	José Martín Pando
Proyectista	Mario Martín Zapatero
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de **747.159,86€**.

#### 2.1.1. Productor de residuos (promotor).

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia

urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

### **2.1.2. Poseedor de residuos (constructor).**

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

### **2.1.3. Gestor de residuos.**

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de estos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

## **2.2. Obligaciones.**

### **2.2.1. Productor de residuos (promotor).**

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

### **2.2.2. Poseedor de residuos (constructor).**

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

### **2.2.3. Gestor de residuos.**

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los

certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### **3. Normativa y legislación aplicable.**

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

#### **Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto**

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

#### **Ley de envases y residuos de envases**

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

#### **Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases**

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

#### **Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

#### **Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

**Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

**Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

**Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

**Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

**II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015**

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

**Ley de residuos y suelos contaminados**

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

**Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción**

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.

D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004

## Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana 2010

Dirección General para el Cambio Climático.

### 4. Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Tabla 1. Materiales de operaciones de valoración y eliminación de residuos(ORDEN MAM 304/2002)

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón

3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Otros

## 5. Estimación de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se genera en la obra.

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 2. Materiales según operaciones de valoración y eliminación de residuos(Orden MAM 304/2002)

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valoración y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,95	688,199	723,579
<b>RCD de Nivel II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				
<b>1 Asfalto</b>				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,599	0,599
<b>2 Madera</b>				
Madera.	17 02 01	1,10	4,517	4,106
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,013	0,022
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,004	0,003

ANEJO 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	1,912	0,910
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,003	0,002
<b>4 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	2,851	3,801
<b>5 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,889	1,482
<b>6 Vidrio</b>				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,002	0,002
<b>7 Yeso</b>				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	6,830	6,830
<b>8 Basuras</b>				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	38,223	25,482
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	38,223	25,482
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	6,365	4,243
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,145	0,091
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	36,071	24,047
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	20,809	16,647
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	7,531	6,025
<b>4 Piedra</b>				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,216	0,144
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Otros</b>				
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	0,90	0,001	0,001

ANEJO 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,010	0,011
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,632	1,053
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,091	0,061

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	688,199	723,579
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,599	0,599
2 Madera	4,517	4,106
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,932	0,937
4 Papel y cartón	2,851	3,801
5 Plástico	0,889	1,482
6 Vidrio	0,002	0,002
7 Yeso	6,830	6,830
8 Basuras	76,446	50,964
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	6,510	4,334
2 Hormigón	36,071	24,047
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	28,340	22,672
4 Piedra	0,216	0,144
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Otros	0,734	1,126

Volumen de RCD de Nivel II

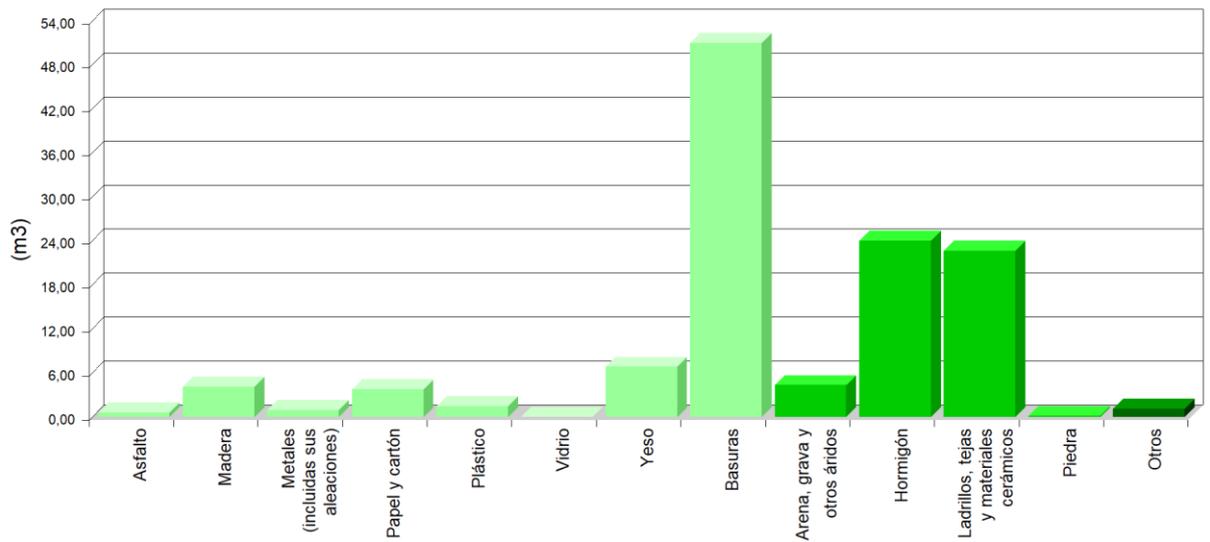


Figura 1. Volumen de RCD de nivel II.(CYPE, Arquimedes)

Volumen de RCD de Nivel II

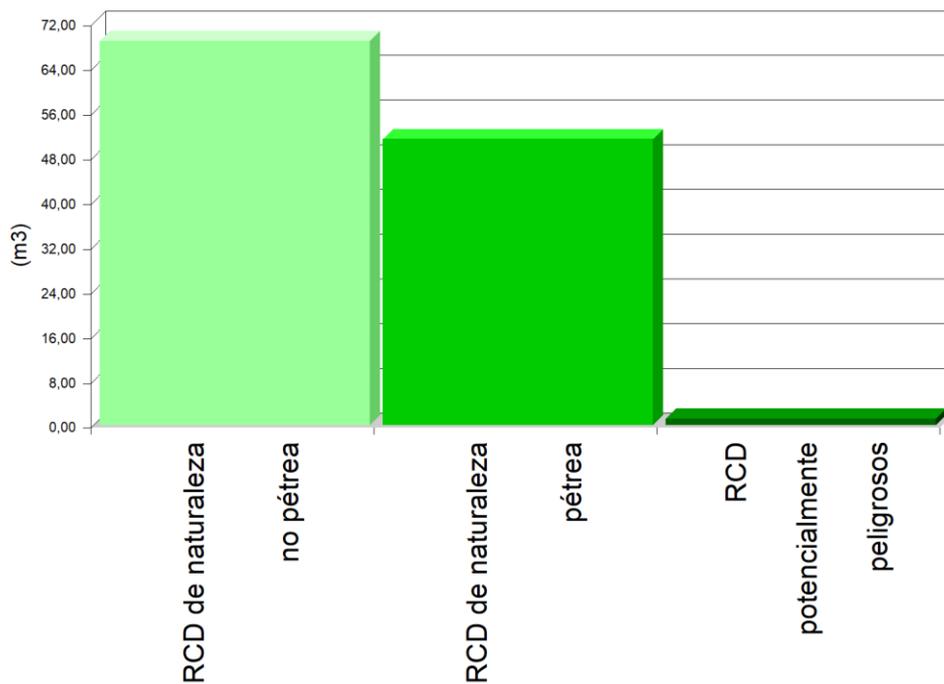


Figura 2. Volumen de RCD de nivel II.(CYPE, Arquimedes)

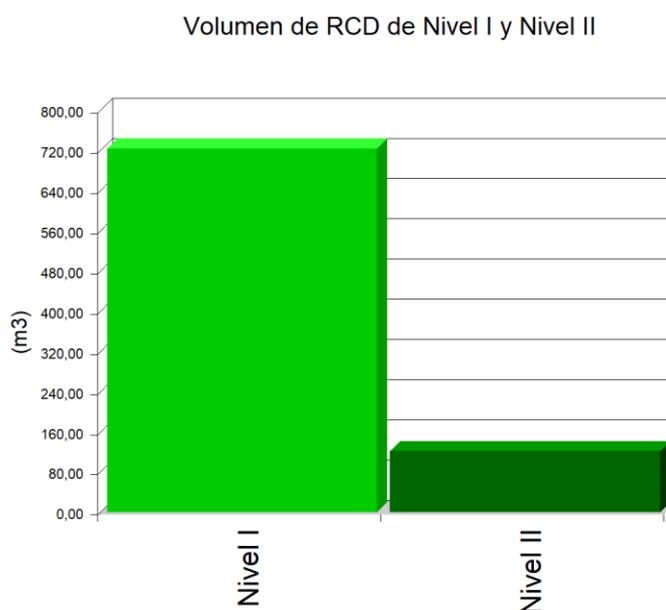


Figura 3. Volumen de RCD de nivel I y II. (CYPE, Arquimedes)

## 6. Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto.

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se

planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de esta.

## **7. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinaran los residuos de construcción y demolición que se genera en la obra.**

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Tabla 3. Materiales operaciones de valoración y eliminación de residuos.(Orden MAM 304/2002)

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración Vertedero	688,199	723,579
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Asfalto</b>					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,599	0,599
<b>2 Madera</b>					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	4,517	4,106
<b>3 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP	0,013	0,022
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,000	0,000
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,004	0,003
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNP	1,912	0,910
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,003	0,002
<b>4 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	2,851	3,801
<b>5 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,889	1,482

ANEJO 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>6 Vidrio</b>					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,002	0,002
<b>7 Yeso</b>					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	6,830	6,830
<b>8 Basuras</b>					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	38,223	25,482
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	38,223	25,482
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	6,365	4,243
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,145	0,091
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	36,071	24,047
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	20,809	16,647
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	7,531	6,025
<b>4 Piedra</b>					

ANEJO 11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración Vertedero	0,216	0,144
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP's	0,001	0,001
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP's	0,010	0,011
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0,632	1,053

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP	0,091	0,061
<p>Notas:</p> <p>RCD: Residuos de construcción y demolición</p> <p>RSU: Residuos sólidos urbanos</p> <p>RNPs: Residuos no peligrosos</p> <p>RP: Residuos peligrosos</p>					

## 8. Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra.

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.

- Plástico: 0,5 t.

- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

Tabla 4. Tipos de residuos(Ordenación MAM 304/2002)

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN
Hormigón	36,071	80,00	NO
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	28,340	40,00	NO
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,932	2,00	NO
Madera	4,517	1,00	O
Vidrio	0,002	1,00	NO
Plástico	0,889	0,50	O
Papel y cartón	2,851	0,50	O

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

## 9. Prescripciones en relación con el almacenamiento manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

## 10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "**Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición se genera en la obra**", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Subcapítulo	TOTAL (€)
TOTAL	0,00

## 11. Determinación del importe de la fianza.

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m<sup>3</sup>
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m<sup>3</sup>
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Tabla 5. Resumen (CYPE,ARQUIMEDES)

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	882.151,30€
---	-------------

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA					
Tipología	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )	Coste de gestión (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	% s/PEM
<b>A.1. RCD de Nivel I</b>					
Tierras y pétreos de la excavación	688,199	723,579	4,00		
Total Nivel I				2.894,316(1)	0,33
<b>A.2. RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza pétreo	71,137	51,197	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	94,066	68,721	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,734	1,126	10,00		

Total Nivel II	165,937	121,044		1.764,30(2)	0,20
Total				4.658,62	0,53
Notas:					
(1) Entre 40,00€ y 60.000,00€.					
(2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.					

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	1.323,23	0,15

<b>TOTAL:</b>	<b>5.981,85€</b>	<b>0,68</b>
---------------	------------------	-------------

## 12. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos planos podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación

# **Anejo 12. Estudio de seguridad y salud laboral.**

## Índice. [Toc8674948](#)

1. Memoria.....	5
1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido.....	5
1.1.1. Justificación.....	5
1.1.2. Objeto.....	5
1.1.3. Contenido del EBSS.....	6
1.2. Datos generales.....	6
1.2.1. Agentes.....	6
1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución.....	6
1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno.....	7
1.2.4. Características generales de la obra.....	7
1.2.4.1. Fachadas.....	7
1.2.4.2. Estructura de contención.....	7
1.2.4.3. Cimentación.....	7
1.2.4.4. Partición interior.....	7
1.2.4.5. Cubierta.....	7
1.2.4.6. Estructura.....	7
1.3. Medios de auxilio.....	8
1.3.1. Medios de auxilio en obra.....	8
1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.....	8
1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.....	9
1.4.1. Vestuarios.....	9
1.4.2. Aseos.....	10
1.4.3. Comedor.....	10
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.....	10
1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	12
1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional.....	12
1.5.1.2. Vallado de obra.....	13
1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra.....	14
1.5.2.1. Cimentación.....	14
1.5.2.2. Estructura.....	15

1.5.2.3.	Cerramientos y revestimientos exteriores. ....	15
1.5.2.4.	Cubiertas. ....	16
1.5.2.5.	Particiones .....	16
1.5.2.6.	Instalaciones en general. ....	17
1.5.3.	Durante la utilización de medios auxiliares. ....	18
1.5.3.1.	Puntales.....	18
1.5.3.2.	Torre de hormigonado.....	19
1.5.3.3.	Escalera de mano. ....	19
1.5.3.4.	Andamio de borriquetas. ....	19
1.5.3.5.	Plataforma suspendida.....	20
1.5.4.	Durante la utilización de maquinaria y herramientas.....	20
1.5.4.1.	Pala cargadora.....	20
1.5.4.2.	Retroexcavadora.....	21
1.5.4.3.	Camión de caja basculante. ....	21
1.5.4.4.	Camión para transporte.....	21
1.5.4.5.	Camión grúa. ....	21
1.5.4.6.	Hormigonera. ....	22
1.5.4.7.	Vibrador. ....	22
1.5.4.8.	Martillo picador.....	22
1.5.4.9.	Maquinillo.....	23
1.5.4.10.	Sierra circular.....	23
1.5.4.11.	Sierra circular de mesa. ....	23
1.5.4.12.	Cortadora de material cerámico. ....	24
1.5.4.13.	Equipo de soldadura. ....	24
1.5.4.14.	Herramientas manuales diversas.....	25
1.6.	Identificación de los riesgos laborales evitables. ....	25
1.6.1.	Caídas al mismo nivel.....	25
1.6.2.	Caídas a distinto nivel.....	25
1.6.3.	Polvo y partículas .....	26
1.6.4.	Ruido.....	26
1.6.5.	Esfuerzos .....	26
1.6.6.	Incendios .....	26

1.6.7.	Intoxicación por emanaciones .....	26
1.7.	Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse. ....	26
1.7.1.	Caída de objetos. ....	26
1.7.2.	Dermatosis. ....	27
1.7.3.	Electrocuciones. ....	27
1.7.4.	Quemaduras.....	27
1.7.5.	Golpes y cortes en extremidades.....	28
1.8.	Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento. ....	28
1.8.1.	Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.....	28
1.8.2.	Trabajos en instalaciones. ....	28
1.8.3.	Trabajos con pinturas y barnices. ....	28
1.9.	Trabajos que implican riesgos especiales. ....	28
1.10.	Medidas en caso de emergencia. ....	29
1.11.	Presencia de los recursos preventivos del contratista.....	29
2.	Normativa. ....	30
2.1.	Seguridad y salud. ....	30
2.2.	Medicina preventiva y primeros auxilios. ....	35
2.2.1.	Material médico. ....	35
2.2.2.	Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.....	35
2.3.	Señalización provisional de obras .....	37
2.3.1.	Balizamiento .....	37
2.3.2.	YSH. Señalización horizontal.....	38
2.3.3.	Señalización vertical. ....	38
2.3.4.	Señalización manual.....	39
2.3.5.	Señalización de seguridad y salud.....	39

## **1. Memoria.**

### **1.1. Consideraciones preliminares.**

#### **1.1.1. Justificación.**

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

#### **1.1.2. Objeto.**

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

### **1.1.3. Contenido del EBSS.**

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## **1.2. Datos generales.**

### **1.2.1. Agentes**

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: José Martín Pando.
- Autor del proyecto: Mario Martín Zapatero.
- Constructor - Jefe de obra: Mario Martín Zapatero.
- Coordinador de seguridad y salud: Mario Martín Zapatero.

### **1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución.**

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Nuevo
- Plantas sobre rasante: 1
- Plantas bajo rasante: 0
- Presupuesto de ejecución material: 1.099.716,95€
- Plazo de ejecución: 8 meses
- Núm. máx. operarios: 18

### **1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno.**

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Calle xofers, Paiporta (Valencia)
- Accesos a la obra: 2
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes: 0
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de estos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

### **1.2.4. Características generales de la obra.**

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

#### **1.2.4.1. Fachadas.**

Formada por paneles sándwich

#### **1.2.4.2. Estructura de contención.**

Muro perimetral de bloque de termoarcilla.

#### **1.2.4.3. Cimentación.**

Hormigón armado.

#### **1.2.4.4. Partición interior.**

Muros de pladur en la zona de oficinas.

#### **1.2.4.5. Cubierta.**

Formada por paneles de sándwich.

#### **1.2.4.6. Estructura**

Estructura de acero

### **1.3. Medios de auxilio.**

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

#### **1.3.1. Medios de auxilio en obra.**

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

#### **1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos.**

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	Centro de salud Paiporta Carrer Mestre Serrano, s/n, 46200 Paiporta, València 112	5,00 km
Comunicación a los equipos de salvamento	Centro de salud Paiporta Carrer Mestre Serrano, s/n, 46200 Paiporta, València 112	1,40 km

La distancia al centro asistencial más próximo Carrer Mestre Serrano, s/n, 46200 Paiporta, València se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

## **1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.**

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

### **1.4.1. Vestuarios.**

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m<sup>2</sup> por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

### **1.4.2. Aseos.**

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

### **1.4.3. Comedor.**

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

## **1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar.**

A continuación, se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes

- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electrocuaciones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

#### Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

### **1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.**

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

#### **1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional.**

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

### **1.5.1.2. Vallado de obra.**

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

## **1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra.**

### **1.5.2.1. Cimentación.**

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

### **1.5.2.2. Estructura.**

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

### **1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores.**

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

#### **1.5.2.4. Cubiertas.**

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

#### **1.5.2.5. Particiones**

### Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

### Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

### Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

## **1.5.2.6. Instalaciones en general.**

### Riesgos más frecuentes

- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

### **1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.**

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

#### **1.5.3.1. Puntales.**

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.

- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

### **1.5.3.2. Torre de hormigonado.**

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

### **1.5.3.3. Escalera de mano.**

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

### **1.5.3.4. Andamio de borriquetas.**

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.

- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

#### **1.5.3.5. Plataforma suspendida.**

- Se realizará una inspección antes de iniciar cualquier actividad en el andamio, prestando especial atención a los cables, a los mecanismos de elevación, a los pescantes y a los puntos de amarre.
- Se verificará que la separación entre el paramento vertical de trabajo y la cara del andamio es inferior a 0,3 m, y que las pasarelas permanecen niveladas.
- No se utilizarán pasarelas de tablones entre las plataformas de los andamios colgantes.
- Se utilizará el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída, asegurándolo a la línea de vida independiente.
- No se realizarán trabajos en la vertical de la plataforma de andamios colgantes.

#### **1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas.**

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

##### **1.5.4.1. Pala cargadora.**

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente

- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

#### **1.5.4.2. Retroexcavadora.**

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

#### **1.5.4.3. Camión de caja basculante.**

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

#### **1.5.4.4. Camión para transporte.**

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

#### **1.5.4.5. Camión grúa.**

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.

- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.

#### **1.5.4.6. Hormigonera.**

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

#### **1.5.4.7. Vibrador.**

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s<sup>2</sup>, siendo el valor límite de 5 m/s<sup>2</sup>

#### **1.5.4.8. Martillo picador.**

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.

- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

#### **1.5.4.9. Maquinillo.**

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el Maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el Maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del Maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

#### **1.5.4.10. Sierra circular.**

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas que serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

#### **1.5.4.11. Sierra circular de mesa.**

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios

- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas que serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

#### **1.5.4.12. Cortadora de material cerámico.**

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

#### **1.5.4.13. Equipo de soldadura.**

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

#### **1.5.4.14. Herramientas manuales diversas.**

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

#### **1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables.**

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

##### **1.6.1. Caídas al mismo nivel**

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

##### **1.6.2. Caídas a distinto nivel.**

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

### **1.6.3. Polvo y partículas**

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

### **1.6.4. Ruido**

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

### **1.6.5. Esfuerzos**

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

### **1.6.6. Incendios**

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

### **1.6.7. Intoxicación por emanaciones**

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

## **1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse.**

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

### **1.7.1. Caída de objetos.**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

### **1.7.2. Dermatitis.**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

### **1.7.3. Electrocuciiones.**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

### **1.7.4. Quemaduras.**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

### **1.7.5. Golpes y cortes en extremidades.**

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

## **1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento.**

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

### **1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas.**

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

### **1.8.2. Trabajos en instalaciones.**

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

### **1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices.**

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

## **1.9. Trabajos que implican riesgos especiales.**

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura,

cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

### **1.10. Medidas en caso de emergencia.**

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

### **1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista.**

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

## 2. Normativa.

### 2.1. Seguridad y salud.

#### Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

#### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

#### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal**

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo**

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

**Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

**Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

**Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Manipulación de cargas**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos**

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **Utilización de equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura**

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

### **Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

## **2.2. Medicina preventiva y primeros auxilios.**

### **2.2.1. Material médico.**

**Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social**

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

### **2.2.2. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.**

#### **DB-HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

**Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

**Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

**Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo**

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

### **Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones**

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

**Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo**

Derogada la disposición adicional 3 por el R.D. 805/2014.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

**Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre y regulación de determinados aspectos para la liberación del dividendo digital**

Real Decreto 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 24 de septiembre de 2014

## **2.3. Señalización provisional de obras**

### **2.3.1. Balizamiento**

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **2.3.2. Señalización horizontal.**

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

### **2.3.3. Señalización vertical.**

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

## **2.3.4. Señalización manual.**

### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

## **2.3.5. Señalización de seguridad y salud.**

### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

# **Anejo 13. Estudio de Impacto Ambiental.**

## INDICE:

1. Identificación de la situación a evaluar.....	3
2. Clima.....	4
2.1. Temperatura.....	4
2.2. Nubes.....	4
2.3. Precipitación.....	5
2.4. Radiación.....	5
2.5. Humedad.....	6
2.6. Viento.....	6
3. Características constructivas del proyecto.....	6
4. Incidencia sobre el medio ambiente.....	7
4.1. Contaminación atmosférica.....	7
4.2. Incidencias Acústicas.....	8
4.3. Incidencias paisajísticas.....	8
5. Normativa.....	8
5.1. Normativa de evaluación ambiental estratégica.....	8
5.1.1. Comunitaria.....	8
5.1.2. Estatal.....	8
5.1.3. Autonómica.....	8
5.2. Normativa de evaluación de impacto ambiental.....	9
5.2.1. Comunitaria.....	9
5.2.2. Estatal.....	9
5.2.3. Autonómica. (Vigente en lo no regulado por lo estatal y cuando suponga mayor nivel de protección ambiental).....	9
6. Incidencias.....	9
6.1. Fase de construcción.....	9
6.2. Fase de producción.....	10
7. Medidas correctoras.....	10
7.1. Fase de construcción.....	10
7.2. Fase de producción.....	10
8. Buena práctica de obra generales.....	10
9. Conclusiones.....	11

## 1. Identificación de la situación a evaluar.

El objetivo de este anejo del proyecto de una industria de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja en el municipio de Paiporta, Valencia es elaborar un estudio sobre las posibles consecuencias ambientales que se van a producir en el polígono de “La Mina” en el municipio de Paiporta (Valencia) al realizar un proyecto sobre una industria de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja.

El proyecto se va a realizar en una parcela situada en el polígono de “La Mina” en Paiporta (Valencia). La parcela en la que se pretende realizar toda la industria cuenta con una superficie de 2.232 m<sup>2</sup>, de los cuales únicamente van a ser edificados 960 m<sup>2</sup>.

Todo el estudio se deberá realizar cumpliendo la normativa vigente que viene nombrada en la Ley 21/2013 publicada el 9 de diciembre, Evaluación Ambiental de la BOE. Sin embargo, la industria que se va a realizar en el proyecto no tiene nada que ver con los tipos de industrias que se nombran en la ley 21/2013 grupo 2 por lo que se ve excluida de realizar de un estudio de impacto ambiental ordinario según el anexo I y de realizar una evaluación ambiental ordinaria según el Anexo II. Las industrias las cuales deberán elaborar un estudio de impacto ambiental completo vienen detalladas en el anexo I. **“Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª”** de dicha ley.

*Grupo 2. Industrias de productos alimenticios.*

*a) Instalaciones industriales para la elaboración de grasas y aceites vegetales y animales, siempre que en la instalación se den de forma simultánea las circunstancias siguientes:*

*1.º Que esté situada fuera de polígonos industriales.*

*2.º Que se encuentre a menos de 500 metros de una zona residencial.*

*3.º Que ocupe una superficie de, al menos, 1 ha.*

La industria de la que se habla en este proyecto esta situada en el polígono de Paiporta, se encuentra a mas de 500,00 m de la zona residencial más cercana y además solo se a construir una superficie de 960 m<sup>2</sup>.

Además, en la **“Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana”** tampoco se cita la necesidad de realizar un estudio de impacto ambiental completo para la industria de este proyecto.

Al crear un proyecto de la industria la cual no produzca ningún elemento toxico o realiza un gran impacto ambiental al medio se va a realizar una evaluación ambiental para intentar minimizar cualquier impacto ambiental al realizar el proyecto.

El esquema que se va a seguir para elaborar este estudio es el siguiente:

- Conocer el medio ambiente donde se sitúa el proyecto que se pretende realizar
- Evaluar el impacto medio ambiental que va a recibir el medio en cada parte del proyecto y la forma de minimizar este impacto.

Para intentar reducir el impacto ambiental se valorarán el tipo de material del que se realizara la industria, la fase de construcción de la nave del proyecto y la energía requerida por la maquinaria para poder funcionar.

## **2. Clima.**

Todos los resultados que se nombran a continuación han sido obtenidos tras realizar un estudio estadístico en valencia tras analizar los centros meteorológicos que se pueden observar para analizar el clima de la provincia de Valencia.

### **2.1. Temperatura.**

El clima en la zona en la que se va a realizar el proyecto se basa en unos veranos calientes, bochornosos y normalmente despejados. Los inviernos son largos, fríos, parcialmente nublados y ventosos. Por otro lado, se trata de un clima seco durante todo el año. La variación de temperatura es muy amplia durante todo el año, varia de 6°C a unos 30°C. Es muy difícil que se superen los valores de 33°C o se baje de 2°C de temperatura a lo largo del año.

La época calurosa dura alrededor de tres meses, del 19 de junio al 20 de septiembre. Donde la temperatura máxima diaria promedia más de 27°C. El día más caluroso del año se espera una temperatura máxima de 30°C.

La época fresca dura cuatro meses, del 20 de noviembre al 19 de marzo. Donde la temperatura máxima diaria es menos de 19°C. El día más frio del año se espera una temperatura mínima de 6°C.

### **2.2. Nubes.**

El porcentaje de la existencia de nubes en valencia varía considerablemente durante el año. La parte más despejada del año dura 2,7 meses desde el de Junio hasta el 5 de septiembre. El día más despejado del año hay un 10% de nublado.

La época en la que el cielo está más nublado dura 9,3 meses del 5 de septiembre al 14 de junio. Cuando el cielo está más nublado esta con un 47%.

## 2.3. Precipitación.

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

La temporada más mojada dura 8,7 meses del 2 de septiembre a 26 de mayo con una probabilidad de lluvia del 11%.

La temporada más seca dura 3,2 meses del 26 de mayo al 2 de septiembre. La probabilidad mínima de un día mojado es del 3%.

Hay que distinguir también entre los días mojados distintas posibilidades, como son solamente lluvia, solamente nieve o una combinación entre las dos. El día de más posibilidad de precipitación durante el año es del 18%.

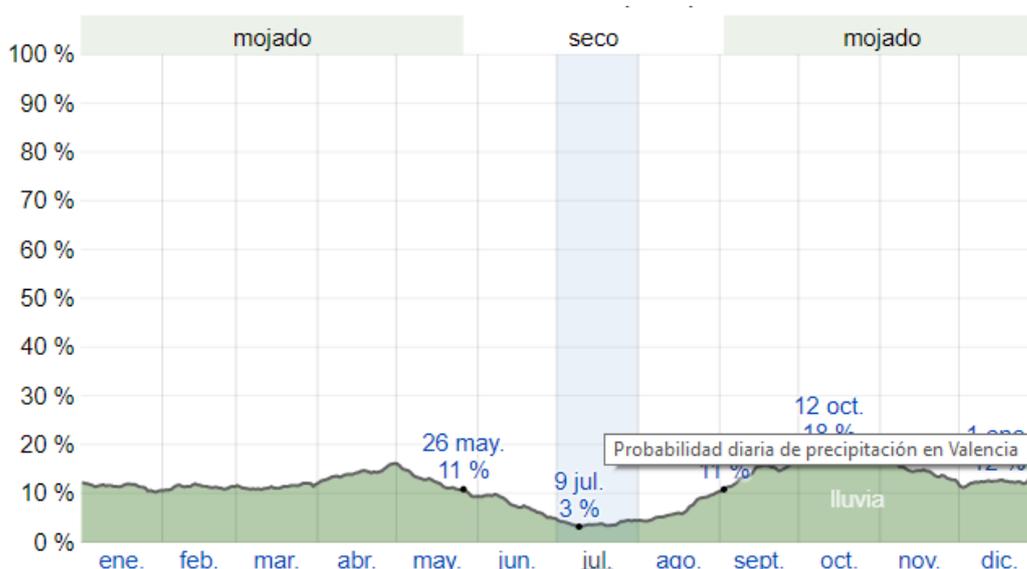


Figura 1 : Precipitación de lluvia mensual(AEMET)

## 2.4. Radiación.

La duración del día de varía considerablemente durante el año. El día más corto cuenta con aproximadamente 9 horas y 30 minutos mientras que el día más largo dura aproximadamente 15 horas.

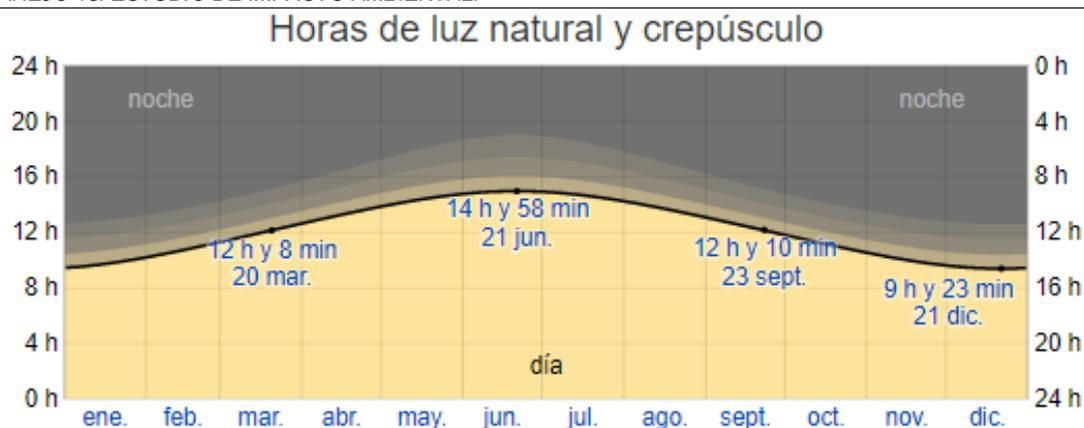


Figura 2: horas de luz natural en Valencia.(AEMET)

## 2.5. Humedad.

Tomando como unidad para medida el punto de rocío. En Valencia la humedad percibida varía extremadamente. El periodo más húmedo dura 3,8 meses del 11 de junio al 5 de octubre y durante esa época se puede percibir una humedad bochornosa, opresivo o insoportable.

## 2.6. Viento.

En esta sección se va a tener en cuenta el vector del viento promedio por hora en relación con la velocidad y dirección. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores.

La variación de la velocidad promedio del viento por hora en Valencia tiene variaciones leves en el transcurso de todo el año:

- La parte más ventosa del año dura 6 meses del 22 de octubre al 26 de abril con una velocidad promedio de 13,5 kilómetros por hora. La velocidad máxima alcanzada es de 15,8 kilómetros por hora.
- El tiempo más calmado dura 6 meses del 26 de abril al 22 de octubre con una velocidad promedio de 11,3 kilómetros por hora.

## 3. Características constructivas del proyecto.

La parcela en la que se pretende establecer la industria es un polígono en el cual existen otras industrias en las parcelas de alrededor. La parcela está actualmente en desuso por lo que el impacto ambiental en la zona no va a causar un gran impacto. No se va a tener que realizar una deforestación de la zona para poder construir la industria debido a que se ha establecido este polígono como zona industrial para tener localizada toda la polución creada por las industrias y poder alejarla de la población y naturaleza.

Los materiales con los que se va a trabajar para la construcción de la nave del proyecto en la que se pretende realizar todo el proceso productivo van a ser principalmente hormigón y acero laminado. El proceso de construcción y edificación de la nave va a cumplir en todo momento la normativa vigente.

Se minimizará la contaminación del medio ambiente intentando corregir el impacto ambiental que produce el hormigón en el medio ambiente. Esto es debido a que anualmente el hormigón representa un 7% de la carga global de Dióxido de Carbono en la atmosfera. El cemento Portland y el cemento hidráulico son los materiales que principalmente se usan hoy en día para realizar las construcciones, estos son los materiales de construcción más intensivos en energía y además los responsables de un gran número de gases invernaderos. Para su fabricación se necesita una extracción de una gran cantidad de materia prima como son la arcilla, la caliza o el carbón. La extracción de esta materia prima produce una pérdida de capas del suelo y una gran deforestación.

## 4. Incidencia sobre el medio ambiente.

Los problemas con operaciones de fabricación de hierro y acero han constituido un problema ecológico desde siempre. En su elaboración se encuentran sustancias gaseosas como óxidos de azufre, dióxido de nitrógeno y monóxido de carbono. Además, las partículas de hollín y polvo que pueden contener óxidos de hierro han tenido que ser controladas desde siempre. Los contaminantes atmosféricos producidos con la elaboración de estos materiales dependen del tipo de diseño y construcción de la planta. Gracias a los avances en las últimas décadas y a los reglamentos gubernamentales restrictivos se ha reducido la cantidad de contaminación de las grandes constructoras.

### 4.1. Contaminación atmosférica.

Algunos de los gases con gran impacto ambiental que se producen en la elaboración de estos materiales son los siguientes:

- Dióxido de azufre: Procesos de combustión.  $SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$
- Óxidos de nitrógeno: Principalmente el óxido de nitrógeno y el dióxido de carbono en procesos de combustión de combustible.  $3NO_2 + H_2O \rightarrow 3HNO_3 + NO$
- Dióxido de Carbono: Aunque no produce efecto alguno sobre la salud humana ni los ecosistemas a los niveles atmosféricos normales. Sin embargo, aumenta los efectos negativos del efecto invernadero.
- Ozono: Es un contaminante secundario que se encuentra cerca de la superficie de la tierra. Este contaminante se forma en el aire por la reacción fotoquímica de la luz del sol sobre los óxidos de nitrógeno.

- Vapor de agua: Es el único gas que se va a producir una vez termine la construcción de la nave. Este gas incrementa los efectos negativos del cambio climático.

Durante la fase de construcción de la nave, debido a la utilización de maquinaria pesada, movimiento de materias primas y operarios se va a generar un levantamiento de polvo y partículas en suspensión-.

## **4.2. Incidencias Acústicas.**

Además, la fase de construcción de la nave en el emplazamiento seleccionado va a generar contaminación acústica al tener que utilizar maquinaria para la realización de la edificación. Siendo esta contaminación temporal debido a que una vez se complete la construcción de la nave la industria no generara ruidos excesivos los cuales sean perjudiciales para el medio ambiente.

## **4.3. Incidencias paisajísticas.**

Las incidencias sobre el paisaje van a ser mínimas debido a que la industria va a estar localizada en un polígono destinado a la industria por lo que no se va a ver afectado el paisaje. La parcela en la que se desea realizar la industria actualmente se encuentra en desuso por lo que no existe vegetación excesiva y la único existente están situadas en puntos muy concretos de la parcela y nos muy pocos. Por lo tanto, no va a afectar mucho sobre el paisaje de la zona.

## **5. Normativa.**

### **5.1. Normativa de evaluación ambiental estratégica.**

#### **5.1.1. Comunitaria.**

- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.

#### **5.1.2. Estatal.**

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE nº 296, de 11/12/13).

#### **5.1.3. Autonómica.**

- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana (DOCV núm. 7329 de 31.07.2014).

- Decreto 74/2016, de 10 de junio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento por el que se determina la referenciación cartográfica y los formatos de presentación de los instrumentos de planificación urbanística y territorial de la Comunitat Valenciana. (DOCV núm. 7806 de 15.06.2016).

## **5.2. Normativa de evaluación de impacto ambiental.**

### **5.2.1. Comunitaria.**

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

### **5.2.2. Estatal.**

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE nº 296, de 11/12/13).

### **5.2.3. Autonómica. (Vigente en lo no regulado por lo estatal y cuando suponga mayor nivel de protección ambiental).**

- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental (DOCV nº 1021, de 08/03/89).
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 (DOCV nº 1412, de 30/10/90).
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental (DOCV nº 5218, de 14/03/06).

## **6. Incidencias.**

### **6.1. Fase de construcción.**

Durante el proceso de construcción de la estructura que se quiere realizar para el proyecto cabe destacar un gran flujo de maquinaria pesada, operarios y movimientos de tierras en la zona que se va a realizar. Esta actividad va a producir un levantamiento de partículas las cuales van a quedar en suspensión y perjudicar el medio ambiente. Además, en el movimiento de tierras se va a producir una destrucción de la materia vegetal que esta situada en el terreno.

El uso de maquinaria pesada en esta parte del proceso va a producir una contaminación acústica la cual va a ser temporal.

## **6.2. Fase de producción.**

Una vez la industria se encuentre en marcha se van a encontrar diversos factores que afecten al medio ambiente.

Se va a estar trabajando con vapor, el cual es un contaminante debido a que afecta al calentamiento global.

En parte del proceso se realiza un lavado de la fruta antes de ser procesada, esta parte del proceso puede llegar a contaminar el agua utilizada para realizar esta tarea.

## **7. Medidas correctoras.**

En este apartado se pretende minimizar al máximo el impacto ambiental que se pueda producir mientras se lleva a cabo la ejecución de este proyecto.

### **7.1. Fase de construcción.**

Durante el proceso de construcción de la nave en las fases de desbroce y construcción se asegurará que la empresa constructora reduzca al mínimo la producción de partículas en suspensión. Estas son producidas debido al paso de vehículos, excavaciones y eliminación de materia vegetal que se encuentra en el terreno antes de su construcción, para evitar esa creación de partículas en suspensión se realizara un breve riego en la zona en la que se va a trabajar para evitarlo. Además, debido a el trabajo de la tierra se facilita la evaporación del agua que se encuentra en el suelo.

### **7.2. Fase de producción.**

Una vez esté en funcionamiento la industria, se controlará la generación de residuos que se produzcan en la elaboración del producto de forma que no se afectara al entorno de alrededor de la industria. Se proporcionará a los operarios de la industria la información necesaria sobre como trabajar con estos residuos para reducir el impacto que va a afectar al entorno.

Para intentar minimizar el contaminante conocido como vapor de agua se realizarán periódicamente revisiones sobre las tuberías que transportan el vapor para comprobar que no existen escapes y de esta forma tener controlado la cantidad de vapor de agua que se produce en el proceso. De esta forma se reduce el impacto ambiental que produce.

Para evitar la contaminación de agua la industria cuenta con una red de saneamiento de sumideros sifónicos y arquetas las cuales se utilizarán para evacuar las aguas pluviales y residuales.

## **8. Buena práctica de obra generales.**

Se realizarán una serie de acciones para intentar disminuir el impacto ambiental que va a producir la industria. Estas son algunas de las acciones que se pueden considerar para disminuir este impacto:

- Realizar una mecánica preventiva con la maquinaria de la obra con el objeto de evitar desplomes de combustible o aceites.
- Se contará con unas casetas de aseos durante la obra para que los trabajadores de la obra puedan utilizarse. Se vaciarán periódicamente.
- Se evitarán las operaciones de limpieza y mantenimiento de vehículos y maquinaria en la obra. Estas operaciones se deberán realizar en talleres de manera que quede más controlado la generación de residuos. Además, con este mantenimiento periódico se evitará un consumo mayor de combustible disminuyendo así la contaminación
- Limitar las operaciones de carga y descarga de materiales, ejecución de excavaciones y todas aquellas actividades que puedan generar una gran emisión de polvo o de partículas.
- Se realizará un breve riego sobre la tierra en la que se va a trabajar para intentar disminuir que se levante polvo o partículas.
- Se controlará la erosión provocada en la obra además de una integración paisajística de la obra

## 9. Conclusiones.

La industria de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja que se pretende realizar queda totalmente excluida de realizar una evaluación ambiental ordinaria(según el anexo I) y de una evaluación ambiental simplificada(según el anexo II) según se expone en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de *Evaluación Ambiental*.

Después de describir todos los impactos y procesos que se van a realizar durante la construcción de la estructura y en la fase de producción, se concluye que no crea ningún efecto nocivo capaz de causar un gran impacto en el medio ambiente. En todo momento se cumplirá la legislación vigente y se minimizará la producción de contaminantes durante el proceso realizado en la industria.

Por ultimo se han establecido una serie de medidas preventivas en la fase de producción y elaboración las cuales se deberán respetar para minimizar los efectos negativos de la construcción de la estructura.

En Valencia, a 28 de Junio de

Fdo.: Mario Martín Zapatero

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

# **Anejo 14. Estudio de Protección Contra Incendios.**

## Índice:

1.Objeto.....	5
2.Tipos de Establecimientos Industriales.....	6
2.1.Establecimientos industriales ubicados en un edificio.....	6
2.1.1.Tipo A.....	6
2.1.2.Tipo B.....	6
2.1.3.Tipo C.....	6
2.2.Clasificación del establecimiento.....	6
3.Nivel Intrínseco en establecimientos industriales.....	6
3.1.Sector Incendio.....	6
3.1.1.Nivel de riesgo intrínseco.....	7
3.1.2.Densidad de carga de fuego.....	8
3.2.Materiales.....	9
3.3.Estabilidad de elementos estructurales ante incendios.....	9
4.Sistemas de las instalaciones para la protección de incendios.....	9
4.1.Sistemas automáticos de Detención de fuego.....	9
4.2.Sistemas manuales de alarma de fuego.....	9
4.3.Sistemas de Abastecimiento de agua contra incendios.....	10
4.4.Extintores de incendio.....	10
4.5.Alumbrado de emergencia.....	10
4.6.Señalización.....	11
5.Medidas de prevención.....	11
6.Conclusiones.....	11

## 1. Objeto.

El objeto fundamental de este anejo es diseñar un sistema de protección contra incendios. Para ello se establecerán reglas y procedimientos vigentes que vienen recogidas en el Documento Básico SI Seguridad y permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Reducir a límites aceptables el riesgo de los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental como consecuencia de las características de un proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas.

Estas exigencias básicas son las siguientes:

- Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.
- Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.
- El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.
- Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Dentro del Documento Básico SI Seguridad se podrá reconocer las exigencias que se deben de cumplir en los edificios para cumplir los requisitos básicos de seguridad. Para completar la seguridad de dicho documento se complementará las exigencias básicas con el reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

- **RD 2267/2004 publicado el 3 de Diciembre, “Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos Industriales”**

Donde se establece un reglamento de seguridad en establecimientos industriales con normas de diseño, construcción e instalaciones.

## **2. Tipos de Establecimientos Industriales.**

### **2.1. Establecimientos industriales ubicados en un edificio.**

#### **2.1.1. Tipo A.**

El establecimiento industrial ocupa una proporción parcial de un edificio en el que convive con otros establecimientos.

#### **2.1.2. Tipo B.**

El establecimiento industrial ocupa la totalidad de un edificio adosado con otros edificios con una separación entre edificios que es igual o inferior. Los edificios situados al lado de la industria pueden tener otra finalidad aparte de la industrial.

#### **2.1.3. Tipo C.**

El establecimiento industrial está formado por uno o varios edificios. El edificio este situado a una distancia superior a 3,00 m de distancia del edificio más próximo. En esta separación no estará permitido la colocación de mercancías, maquinaria o materias primas que favorezcan la propagación de un incendio.

## **2.2. Clasificación del establecimiento.**

El establecimiento que se describe en este proyecto tratara de una única nave a dos aguas situado en el municipio de Paiporta, Valencia. Las dimensiones de la nave son de 24 metros de luz y 40 metros de largo, Con una altura de 7 metros.

Utilizando el RD 2267/2004 el caso que se describe en este proyecto se trata de un edificio tipo C, un establecimiento industrial formado por una única nave y a una distancia igual o mayor a 4 metros del edificio más próximo situado en un establecimiento más cercano al que se describe.

## **3. Nivel Intrínseco en establecimientos industriales.**

El riesgo intrínseco es un parámetro que mide la seguridad contra incendios dentro de un establecimiento industrial. Sirve para establecer las condiciones y requisitos necesarios según el **Real Decreto 2267/2004**.

En el artículo 3.1 del anexo I del **Real Decreto 22267/2004** el grupo en el que se haya el establecimiento del que se habla en este proyecto se trata de un establecimiento Tipo C, donde queda reflejado que se deberá realizar una separación de las distintas zonas del establecimiento y nómbralos como **Sectores de Incendio**.

### **3.1. Sector Incendio.**

Se diferencia una única zona como sector de riesgo dentro del establecimiento.

### 3.1.1. Nivel de riesgo intrínseco.

Para actividades de producción se utiliza la siguiente formula:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{ii} S_i C_i}{A} R_a$$

Donde:

- Qs: Densidad de carga de fuego (ponderada y corregida), de sector o área de incendio.
- C: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad de todos los combustibles utilizados en la industria.
- Ra: Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad dependiendo la actividad industrial que se este realizando en dicha zona de la industria.
- S: Área ocupada en cada planta por cada zona de almacenamiento de la nave.
- A: Área construida del sector de incendio.

Nivel de riesgo intrínseco		Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
		Mcal/m <sup>2</sup>	MJ/m <sup>2</sup>
Bajo	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
Medio	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1.275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1.275 < Q_s \leq 1.700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1.700 < Q_s \leq 3.400$
Alto	6	$800 < Q_s \leq 1.600$	$3.400 < Q_s \leq 6.800$
	7	$1.600 < Q_s \leq 3.200$	$6.800 < Q_s \leq 13.600$
	8	$3.200 < Q_s$	$13.600 < Q_s$

Tabla 1. Nivel de Riesgo Intrínseco (Fuente: Real Decreto 2267/2004)

ANEJO 14. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Dentro del RD2267/2004 en el artículo 3.2.1 del anexo se adjunta una tabla del catálogo CEA de productos y mercancías las cuales van a servir para señalar los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad Ci.

### 3.1.2. Densidad de carga de fuego.

Tabla 2. Densidad Carga fuego Zona 1(Elaboración propia)

ZONA 1	QSI	SI / SJ	CI / CJ	HJ	RA	QS
ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS	300	80,85	1,6	4	1	339,55
ALMACÉN PRODUCTO FINAL	300	80,85	1,3		1	68,97
SALA PRODUCCIÓN	800	235,72	1,3		1	536,23
SALA CALDERA	300	20,37	1,6		1	21,38
OFICINA MATERIA PRIMA	200	18,68	1		1	8,17
SALA CALDERA OFICINA	200	20,7	1,6		1	14,49

$Q_s$  (  $Mj/m^2$ )= **988Mj/m<sup>2</sup>**→ Riesgo de la zona uno es un Riesgo Medio con un grado 3.

Tabla 2. Densidad Carga fuego Zona 2(Elaboración propia)

ZONA 2	QSI	SI / SJ	CI / CJ	RA	QS
SALA DE DESCANSO	200	14,3	1	1	15,13
VESTUARIO HOMBRES	100	18,3	1	1	9,68
VESTUARIO MUJERES	100	18,33	1	1	9,69
OFICINA	600	17,4	1	1	55,22
LABORATORIO	600	70,4	1	1	223,43
RECEPCIÓN	100	50,32	1	1	26,62

$Q_s$  (  $Mj/m^2$ )= **440 Mj/m<sup>2</sup>** →Riesgo de la zona 2 es un Riesgo Bajo con un grado 1.

### **3.2. Materiales.**

Para asegurar la estabilidad de la nave en caso de que se produzca un incendio vamos a seguir la norma UNE-EN 13501-1 para seleccionar los materiales ideales que sean capaces de asegurar las exigencias de la nave ante la existencia de un incendio en las instalaciones.

Los materiales seleccionados para ello han sido el CFL-S1 para los suelos y el C-s3 d0 para las paredes interiores, exteriores y techos.

### **3.3. Estabilidad de elementos estructurales ante incendios.**

Cumpliendo el reglamento de Real Decreto 2267/2004 tratándose de un establecimiento de tipo C y con un riesgo intrínseco medio en la zona de producción, la resistencia que deberá tener la estructura de la nave ante un incendio será un R30. Para facilitar la obtención de esta resistencia se aplicarán pinturas intumescentes en las paredes y techos de la nave.

El recorrido de evacuación más largo como máximo ha de ser de 25,00 m y deberá estar señalizado convenientemente.

## **4. Sistemas de las instalaciones para la protección de incendios.**

Según se cita en el real decreto 2267/2004, publicado el 3 de diciembre:

“La regulación de las condiciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento, además de la regulación de los instaladores y mantenedores, está prevista en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998.”

### **4.1. Sistemas automáticos de Detención de fuego.**

No se deberán instalar sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio que se encuentren dentro de la nave debido a que la nave que se detalla es de un tipo C y aunque su nivel de riesgo intrínseco calculado en este anejo anteriormente sea un Riesgo Medio sus dimensiones no superan los 1500,00 m<sup>2</sup>.

### **4.2. Sistemas manuales de alarma de fuego.**

No es necesario la instalación de sistemas manuales de alarma de fuego según lo establecido en el **anexo III del Real Decreto 2267/2004**. No obstante, al no disponer de un sistema automáticos de detención de incendios se instalará unos pulsadores

*ANEJO 14. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS*

---

situados en las salidas de emergencia dentro de la ruta de evacuación los cuales cumplirán la normativa UNE-23007

Por normativa, el camino de evacuación más largo a recorrer hasta una salida de emergencia ha de ser inferior a 25,00 m por lo que se situara un sistema de alarma manual en cada puerta de salida de emergencia.

### **4.3. Sistemas de Abastecimiento de agua contra incendios.**

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios en las condiciones de caudal, presión y reserva calculada.

### **4.4. Extintores de incendio.**

En el caso esta nave se colocaran extintores tipo 21 A (Se eligen estos extintores debido a que la superficie de la nave es menor de 600m<sup>2</sup>) a lo largo de toda la industria para evitar la propagación si se diese el caso de que este comenzara en las instalaciones. Además de contar con una serie de rociadores automáticos dentro de la zona de producción donde una vez superada la temperatura marcada se activarán con el objeto de reducir lo mínimo posible el crecimiento del incendio y el daño generado a la nave.

### **4.5. Alumbrado de emergencia.**

Como viene establecido en el apartado 16 del anexo III del reglamento de establecimientos industriales. La nave deberá contar con sistemas de alumbrado de emergencia. El alumbrado de emergencia deberá estar situado en las vías de evacuación mostrando la salida de emergencia más cercana.

La nave deberá contar con un alumbrado de emergencia en cada puerta de emergencia o en las puertas que indiquen una salida de emergencia más cercana. Este alumbrado se localizará en la parte superior de la puerta.

Existen distintas características de las que debe disponer el alumbrado:

- El alumbrado deberá disponer de una fuente de energía y entrará en funcionamiento automáticamente al ocurrir un fallo del 70% de la tensión nominal de la energía de servicio. Además, deberá de asegurar un funcionamiento del sistema de alumbrado como mínimo de una hora desde que se produzca el fallo.
- El alumbrado deberá proporcionar como mínimo 1,00 lux para el nivel de iluminación de cada zona.

## **4.6. Señalización.**

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

## **5. Medidas de prevención.**

Las medidas de seguridad que se establecerán en la nave con la finalidad de reducir al máximo el riesgo de provocar un incendio son los siguientes.

Realizar un uso correcto y seguro de los materiales inflamables que se utilicen dentro de la nave.

Cada empleado será responsable de mantener su zona de trabajo limpia y ordenada. En el caso de no poder cumplir con ello, el empleado deberá informar inmediatamente a el encargado para intentar solucionar el problema.

En caso de tener problemas con la maquinaria el empleado encargado de su utilización deberá informar al equipo de mecánicos para realizar un arreglo de esta correcta reduciendo al máximo el riesgo de incendio.

No se podrá fumar dentro de la nave y en determinadas zonas de la parcela debido al riesgo de provocar un incendio.

Se dará un curso a todos los empleados en el que se les explicara el uso correcto de los equipos de extinción de incendios además de información sobre que tienen que hacer en caso de que se provoque un incendio.

## **6. Conclusiones.**

Cumpliendo la normativa establecida en el Real Decreto 1942/1993. El establecimiento del que se trata en este proyecto es un edificio tipo C. En dicho edificio se utilizarán revestimientos CFL-S1 en suelos y C-s3 d0 en paredes(interores y exteriores) y en los techos. Además de utilizar pintura intumescente para cumplir con la resistencia que debe de tener la estructura para cumplir el R30.

Para calcular el riesgo intrínseco de la nave se ha decidido dividir la nave en dos sectores: el primero en el que incluimos todas las habitaciones con falso techo situado en la zona de las oficinas y la otra que se compone de almacenes y la zona de producción. En la zona 1 se ha calculado una zona de riesgo intrínseco medio grado 3

*ANEJO 14. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS*

---

y en la zona de producción y almacenes se ha calculado un riesgo intrínseco bajo grado 1.

Se van a colocar unas salidas de emergencia a lo largo de la nave para dar la oportunidad de poder salir de la nave en caso de incendio más rápidamente y de forma segura. Cada puerta de emergencia tiene colocada un alumbrado de emergencia en la parte superior de ella para facilitar su visión. Además de disponer de una serie de extintores en el interior de la nave.

# **Anejo 15. Plan de control de calidad de ejecución de la obra.**

## Índice:

1. Introducción.....	3
2. Control de recepción en obra: Prescripciones sobre los materiales. ....	4
3. Control de calidad en la ejecución: Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra.....	4
4. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.....	75
5. Valoración económica. ....	76

## 1. Introducción.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## **2. Control de recepción en obra: Prescripciones sobre los materiales.**

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

## **3. Control de calidad en la ejecución: Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra.**

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación, se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

**ADL005 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. 2.232,00 m<sup>2</sup>**  
**Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.**

FASE	1	Replanteo en el terreno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por zona de actuación	■ Inferior a 25 cm.

**ASA010 Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 2,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

**ASA010b Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 2,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

**ASA010c Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica 1,00 Ud de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/l+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.	
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	

FASE	3	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Dimensiones interiores.	1 por unidad	■ Variaciones superiores al 10%.	

FASE	4	Conexión de los colectores a la arqueta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>	

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

FASE	5	Relleno de hormigón para formación de pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 por unidad	■ Inferior al 2%.

FASE	6	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Acabado interior.	1 por unidad	■ Existencia de irregularidades.

FASE	7	Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Enrasado del colector.	1 por unidad	■ Remate del colector de conexión de PVC con el hormigón a distinto nivel.

FASE	8	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa. ■ Falta de hermeticidad en el cierre.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ASB010 Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas 5,34 m residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 66 cm.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	5	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 por acometida	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
5.2	Limpieza.	1 por acometida	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 por acometida	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ASB020 Conexión de la acometida del edificio a la red general de 1,00 Ud saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Situación y dimensiones del tubo y la perforación del pozo.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de correspondencia entre el tubo y la perforación para su conexión.</li> </ul>
2.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ASC020 Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin 19,45 m**  
 arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de  
 cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la  
 evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por  
 tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de  
 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en  
 losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y  
 piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la  
 armadura de la losa.

**ASC020b Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin 4,90 m**  
 arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de  
 cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la  
 evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por  
 tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de  
 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en  
 losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y  
 piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la  
 armadura de la losa.

**ASC020c Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin 15,70 m arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones, profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.	
3.2	Fijación a la armadura de la losa.	1 cada 10 m	■ Insuficiente.	
3.3	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.	
3.4	Junta, conexión y sellado.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ANE010 Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, 1.843,92 m<sup>2</sup> mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.**

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 20 cm.
1.2	Espesor del encachado.	1 por encachado	■ Inferior a 20 cm.
1.3	Granulometría de las gravas.	1 por encachado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.
3.2	Planeidad.	1 por encachado	■ Irregularidades superiores a 20 mm, medidas con regla de 3 m en cualquier posición.

**ANS010 Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada 1.843,92 m<sup>2</sup> con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, 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. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.**

FASE	1	Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.	
------	---	---	--

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ Inexistencia de junta de dilatación.
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.

FASE	4	Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	5	Vertido, extendido y vibrado del hormigón.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	6	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Replanteo de las juntas de retracción.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Separación entre juntas.	1 en general	■ Superior a 5 m.
7.3	Superficie delimitada por juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Superior a 20 m <sup>2</sup> .

FASE	8	Corte del hormigón.
------	---	---------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	■ Inferior a 3,3 cm.

**CRL030 Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de 177,00 m<sup>2</sup> cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.</li> </ul>	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 10 cm.</li> </ul>	
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>	

**CSZ030 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con 113,06 m<sup>3</sup> hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22,3 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.**

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.</li> </ul>	

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	4	Coronación y enrase de cimientos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CAV030 Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón 12,92 m<sup>3</sup> HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 179,8 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.**

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por viga	■ Variaciones superiores al 15%.	
1.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por viga	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.	
1.5	Suspensión y atado de la armadura superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Sujeción y canto útil distintos de los especificados en el proyecto.	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por viga	■ Existencia de restos de suciedad.	
2.2	Canto de la viga.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.	
2.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.	

FASE	3	Coronación y enrase.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.	

FASE	4	Curado del hormigón.		
------	---	----------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

**EAM040 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con 19.023,98 kg piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.**

**EAM040b Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con 14.024,70 kg piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.**

**EAM040c Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con 313,76 kg piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes.	1 cada 250 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm.</li> </ul>

FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 por unión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cordón discontinuo.</li> <li>■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas.</li> <li>■ Variaciones en el espesor superiores a <math>\pm 0,5</math> mm.</li> </ul>

**EAS030 Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil 4,00 Ud plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 63,9248 cm de longitud total.**

**EAS030b Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil 8,00 Ud plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 68,281 cm de longitud total.**

**EAS030c Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil 14,00 Ud plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 600x600 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 83,781 cm de longitud total.**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
------	---	----------------------------------	--

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm en distancias a ejes de hasta 3 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 4</math> mm en distancias a ejes de hasta 6 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 6</math> mm en distancias a ejes de hasta 15 m.</li> </ul>

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 1</math> mm.</li> </ul>

**FFX020b Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor 873,00 m<sup>2</sup> de fabrica, de bloque de termoarcilla 30x19x29 cm, para tecestrir, recibida con el mortero de cemento industrial color gris,M-5**

FASE	1	Replanteo, planta a planta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 10</math> mm entre ejes parciales.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 20</math> mm entre ejes extremos.</li> </ul>
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.3	Situación de huecos.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.4	Apoyo de la fábrica sobre el forjado.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 2/3 partes del espesor de la fábrica.</li> </ul>

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.</li> </ul>
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Superior a 4 m.</li> </ul>
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.</li> </ul>

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.</li> </ul>

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Tipo de aparejo.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Espesor de las juntas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 1 cm.
3.4	Holgura de la fábrica en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.5	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.6	Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.7	Desplome.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.8	Altura.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Variaciones por planta superiores a ±15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ±25 mm.
3.9	Horizontalidad de las hiladas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±2 mm/m.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FFQ010 Hoja de partición interior de 11,5 cm de espesor de fábrica, 1.686,48 m<sup>2</sup> de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura.**

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor de la fábrica.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
------	---	---	--

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
3.2	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.3	Planeidad.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.4	Desplome.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	4	Recibido a la obra de cercos y precercos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Desplome superior a 1 cm. ■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	■ Fijación deficiente.

**FBY100 Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, 209,20 m<sup>2</sup> sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, colocado en el alma.**

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 60 cm.</li> <li>■ Menos de 2 anclajes.</li> <li>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 60 cm.</li> <li>■ Menos de 2 anclajes.</li> <li>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 600 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 5</math> mm, medidas con regla de 1 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 20</math> mm en 10 m.</li> </ul>
5.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha rellenado la junta.
5.6	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.7	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.8	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Colocación de los paneles de aislamiento entre los montantes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 45 mm.

FASE	7	Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Instalaciones ubicadas en el interior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha finalizado su instalación.
7.2	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
7.3	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
7.4	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm en 10 m.
7.5	Desplome del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
7.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha rellenado la junta.
7.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
7.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
7.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	8	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Perforaciones.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	9	Tratamiento de juntas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de cinta de juntas.</li> <li>■ Falta de continuidad.</li> </ul>
9.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de tratamiento.</li> <li>■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.</li> </ul>

FASE	10	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> </ul>

**LCL065 Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor 6,00 Ud** mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 79x 204 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

**LCL065b Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor 18,00 Ud** mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 82,8x203 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

**LCL065c Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor 5,00 Ud**  
 mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 300 x 250 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

**LCL065d Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor 4,00 Ud**  
 mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (40+180+40)x210 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

FASE	1	Colocación de la carpintería.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2		Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	2	Ajuste final de las hojas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

**LEA010 Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 6,00 Ud mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, fijo lateral y premarco.**

FASE	1	Colocación del premarco.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de empotramiento.</li> <li>■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero.</li> <li>■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.</li> </ul>	
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 2 en cada lateral.</li> </ul>	

FASE	2	Colocación de la puerta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Aplomado de la puerta.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desplome superior a 0,2 cm/m.</li> </ul>	
2.2	Enrasado de la puerta.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 2</math> mm.</li> </ul>	

FASE	3	Ajuste final de la hoja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la puerta.</li> </ul>	

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.</li> </ul>	

## PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero

**LPM010 Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, 18,00 Ud de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.**

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.	
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.	

FASE	2	Colocación de la hoja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.	
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.	
2.3	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	■ Las piezas no han sido cortadas a 45°.	

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**LFA010 Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, 4,00 Ud de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.**

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Aplomado y nivelación del cerco.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.	
1.2	Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 3.	

FASE	2	Fijación del cerco al paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 5 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 5 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	4	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,4 cm.
4.2	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.

FASE	5	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**LGS041 Puerta enrollable para garaje, de lamas lisas de panel sándwich 5,00 Ud de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 300x250 cm, acabado prelacado de color blanco, apertura manual.**

FASE	1	Colocación y fijación de los perfiles guía.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Fijación y situación de las guías.	1 cada 10 unidades y no menos de 1 por planta	■ Fijación defectuosa. ■ Penetración en la caja de enrollamiento inferior a 5 cm. ■ Desplome superior a 0,2 cm/m.

FASE	2	Introducción del cierre de lamas en las guías.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación del cierre.	1 cada 10 unidades y no menos de 1 por planta	■ Fijación defectuosa de los tambores del rodillo. ■ Ausencia de topes.

FASE	3	Montaje del sistema de accionamiento.	
------	---	---------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sistema de accionamiento.	1 cada 10 unidades y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> <li>■ Falta de horizontalidad.</li> </ul>
3.2	Colocación de la caja de enrollamiento.	1 cada 10 unidades y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fijación defectuosa de sus elementos.</li> <li>■ Variación en la dimensión de la caja superior al 5% por defecto.</li> </ul>

### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de cierres.	
Normativa de aplicación	NTE-FDC. Fachadas. Defensas: Cierres

**LVC010 Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por 9,36 m<sup>2</sup> vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.**

FASE	1	Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de calzos.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de algún calzo.</li> <li>■ Colocación incorrecta.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Sellado final de estanqueidad.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la silicona.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos.</li> <li>■ Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.</li> </ul>

**HYA010 Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de 947,24 m<sup>2</sup> ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de calefacción formada por: calderas, tuberías de distribución de agua, radiadores y cualquier otro elemento componente de la instalación, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.**

FASE	1	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sellado.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos.</li> <li>■ Falta de adherencia.</li> </ul>

**ICS005 Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. 1,00 Ud**

**ICS010 Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización 122,52 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

**ICS010b Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización 24,62 m formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto.</li> <li>■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo.</li> <li>■ Uniones sin elementos de estanqueidad.</li> </ul>
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de pasamuros.</li> <li>■ Holguras sin relleno de material elástico.</li> </ul>
2.4	Situación de válvulas, filtro y contador.	1 cada 30 m de tubería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto.</li> <li>■ Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.</li> </ul>

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ 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</li> </ul>

**ICS015 Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno 1,00 Ud reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto.</li> <li>■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo.</li> <li>■ Uniones sin elementos de estanqueidad.</li> </ul>
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de pasamuros.</li> <li>■ Holguras sin relleno de material elástico.</li> </ul>
2.4	Situación de la válvula.	1 cada 30 m de tubería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.
--

Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"><li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li><li>■ 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</li></ul>
-------------------------	--

**ICE040 Radiador de aluminio inyectado, con 213,9 kcal/h de emisión 1,00 Ud calorífica, de 3 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

**ICE040b Radiador de aluminio inyectado, con 285,2 kcal/h de emisión 2,00 Ud calorífica, de 4 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

**ICE040c Radiador de aluminio inyectado, con 356,5 kcal/h de emisión 2,00 Ud calorífica, de 5 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

**ICE040d Radiador de aluminio inyectado, con 427,8 kcal/h de emisión 4,00 Ud calorífica, de 6 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

**ICE040e Radiador de aluminio inyectado, con 499,1 kcal/h de emisión 7,00 Ud calorífica, de 7 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

**ICE040f Radiador de aluminio inyectado, con 784,3 kcal/h de emisión 1,00 Ud calorífica, de 11 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

**ICE040g Radiador de aluminio inyectado, con 1069,5 kcal/h de emisión 1,00 Ud calorífica, de 15 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

**ICE040h Radiador de aluminio inyectado, con 1140,8 kcal/h de emisión 1,00 Ud calorífica, de 16 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.
------	---	-------------------------------

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Difícilmente accesible.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> <li>■ Fijación deficiente.</li> </ul>

FASE	3	Situación y fijación de las unidades.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Distancia a la pared.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 4 cm.
3.2	Distancia al suelo.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 10 cm.

FASE	4	Montaje de accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Purgador.	1 cada 10 unidades	■ Ausencia de purgador.

FASE	5	Conexión con la red de conducción de agua.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión hidráulica.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>

**IEP010 Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 1,00 Ud  
134 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexión del electrodo y la línea de enlace.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación del borne.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente.
2.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Conexiones y terminales.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> <li>■ Discontinuidad en la conexión.</li> </ul>

FASE	3	Montaje del punto de puesta a tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> <li>■ Discontinuidad en la conexión.</li> </ul>
3.2	Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
3.3	Accesibilidad.	1 por punto	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul>

FASE	4	Trazado de la línea principal de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
4.2	Conexión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> <li>■ Discontinuidad en la conexión.</li> </ul>

FASE	5	Sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Fijación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Insuficiente.</li> </ul>

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	7	Conexión de las derivaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> <li>■ Discontinuidad en la conexión.</li> </ul>

FASE	8	Conexión a masa de la red.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> <li>■ Discontinuidad en la conexión.</li> </ul>

## 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

**IEO010 Suministro e instalación fija en superficie de canalización de 1.214,30 m tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Proximidad a elementos generadores de calor o vibraciones.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

**IEO010b Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo 4,27 m curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Insuficientes.</li> </ul>

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor, características y planeidad.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	3	Colocación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
3.2	Diámetro.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
3.3	Situación.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Profundidad inferior a 60 cm.</li> </ul>

FASE	4	Ejecución del relleno envolvente de arena.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 por canalización	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

- IEH010** Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). 115,00 m
- IEH010b** Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). 4,27 m
- IEH010c** Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). 621,00 m
- IEH010d** Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). 1.418,35 m
- IEH010e** Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). 1.218,85 m
- IEH010f** Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). 13,00 m
- IEH010g** Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). 101,95 m
- IEH010h** Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). 98,91 m

FASE	1	Tendido del cable.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han utilizado los colores reglamentarios.</li> </ul>	

FASE	2	Conexionado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Conexionado.	1 por circuito de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> <li>■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.</li> </ul>	

**IEC010 Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de 1,00 Ud hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.**

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Insuficientes.</li> </ul>	
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	

FASE	2	Fijación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> </ul>	

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.</li> </ul>	

FASE	4	Conexionado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> </ul>	

**IEI070 Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 1,00 Ud formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

**IEI070b Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 1,00 Ud formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

**IEI070c Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 1,00 Ud formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro secundario.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IEI070d Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y 1,00 Ud los dispositivos de mando y protección.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.	
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.	
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.	

FASE	3	Conexionado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.	

FASE	4	Montaje de los componentes.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

**IEI090 Componentes para la red eléctrica de distribución interior de 1,00 Ud subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

**IEI090b Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso 1,00 Ud industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

**IEI090c Componentes para la red eléctrica de distribución interior de 1,00 Ud subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.**

FASE	1	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Dimensiones insuficientes.	
1.3	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.	
1.4	Tapa de la caja.	1 por caja	■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.	

FASE	2	Colocación de mecanismos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y situación.	1 por mecanismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
2.2	Conexiones.	1 por mecanismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de cables insuficiente.</li> <li>■ Apriete de bornes insuficiente.</li> </ul>	
2.3	Fijación a obra.	1 por mecanismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Insuficiente.</li> </ul>	

**IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,1 m 1,00 Ud de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.</li> <li>■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</li> </ul>	
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>	

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.</li> </ul>	

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>	
3.2	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 15 cm.</li> </ul>	

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 15 cm.</li> </ul>
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	6	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
6.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de pasamuros.</li> </ul>
6.3	Alineación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desviaciones superiores al 2‰.</li> </ul>

FASE	7	Montaje de la llave de corte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
7.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Apriete insuficiente.</li> <li>■ Sellado defectuoso.</li> </ul>

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ 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</li> </ul>
-------------------------	---

**IFB100 Alimentación de agua potable colocada superficialmente, 1,00 Ud formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,627113 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.**

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.2	Número y tipo de soportes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.3	Separación entre soportes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
2.4	Uniones y juntas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de resistencia a la tracción.</li> </ul>

FASE	3	Montaje de la llave de corte general.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
3.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Apriete insuficiente.</li> <li>■ Sellado defectuoso.</li> </ul>

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.
--

Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ 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</li> </ul>
-------------------------	---

**IFC010 Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, 1,00 Ud colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.**

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.	

FASE	2	Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Colocación de elementos.	1 por unidad	■ Posicionamiento deficiente.	

**IFI005 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 92,03 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**IFI005b Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 7,02 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**IFI005c Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 38,06 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

**IFI005d Tubería para instalación interior de fontanería, colocada 12,39 m superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.**

FASE	1	Replanteo y trazado.		
------	---	----------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales.</li> <li>■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.</li> <li>■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</li> <li>■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical.</li> <li>■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desviaciones superiores al 2‰.</li> </ul>
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de resistencia a la tracción.</li> </ul>

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ 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</li> </ul>

**IFI008 Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y 1,00 Ud embellecedor de acero inoxidable.**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 30</math> mm.</li> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul>

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.</li> </ul>

**IGA010 Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 1,00 Ud 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.</li> </ul>

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 15 cm.</li> </ul>
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.	
------	---	--	--

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación.	1 por unidad	■ Inaccesibilidad, tanto de la propia arqueta como de la llave general de acometida.
4.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

FASE	5	Formación de agujeros para conexionado de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Disposición, número y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Empalme y rejuntado de los tubos a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Disposición y diámetro de los tubos.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Conexiones.	1 por empalme	■ Entrega de tubos insuficiente.
6.3	Sellado.	1 por empalme	■ Sellado discontinuo o rígido. ■ Falta de adherencia.

FASE	7	Colocación de la tapa y los accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Características de la tapa de registro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Rasante de la tapa con el pavimento.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.

FASE	8	Presentación en seco de tuberías y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	9	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Espesor.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
9.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	10	Colocación de tuberías.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.2	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por unidad	■ Ausencia de pasamuros.
10.3	Situación.	1 por unidad	■ Distancia al pavimento inferior a 50 cm. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.

FASE	11	Montaje de la llave de acometida.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
11.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
11.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.
11.3	Colocación y precintado de la llave.	1 por unidad	■ Llave de corte difícilmente accesible.

FASE	12	Empalme de la acometida con la red de distribución de gas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
12.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE 60311. Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar

**IGA020 Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de 1,00 Ud longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.**

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación de tuberías al paramento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Número y tipo de soportes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
3.2		Separación entre soportes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>

FASE	4	Montaje de la llave.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
4.2		Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Apriete insuficiente.</li> <li>■ Sellado defectuoso.</li> </ul>
4.3		Colocación y precintado de la llave.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Llave de corte difícilmente accesible.</li> </ul>

FASE	5	Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
5.2		Uniones y juntas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de resistencia a la tracción.</li> </ul>

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora

#### **IGA030 Armario de regulación de caudal nominal 25 m<sup>3</sup>/h, para 1,00 Ud instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial.**

FASE	1	Colocación y fijación del armario.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Fijaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Colocación de tubos y piezas especiales.		
------	---	--	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> <li>■ Falta de resistencia a la tracción.</li> </ul>

**IGM005 Tubería para instalación común de gas, colocada 17,77 m superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, acabada con mano de imprimación antioxidante.**

FASE	1	Replanteo y trazado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>

FASE	2	Raspado y limpieza de óxidos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad u óxidos adheridos a la tubería.</li> </ul>

FASE	3	Aplicación de imprimación antioxidante.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, continuidad y espesor de la protección.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de continuidad o espesor insuficiente en cualquier punto de la instalación.</li> </ul>

FASE	4	Colocación de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
4.2	Situación.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tuberías difícilmente accesibles en toda su longitud.</li> <li>■ Tuberías empotradas.</li> </ul>
4.3	Distancia al suelo.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 3 cm.</li> </ul>
4.4	Distancia a muros.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 2 cm.</li> </ul>
4.5	Distancia a otras instalaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 1 cm en cruces con otras instalaciones.</li> <li>■ Inferior a 3 cm a otras instalaciones paralelas.</li> </ul>

FASE	5	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Uniones.	1 cada 10 m	■ Uniones desmontables.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora

**IGI005 Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación 17,77 m interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Situación.	1 cada 10 m	■ Tuberías difícilmente accesibles en toda su longitud. ■ Tuberías empotradas.
2.3	Distancia al suelo.	1 cada 10 m	■ Inferior a 3 cm.
2.4	Distancia a muros.	1 cada 10 m	■ Inferior a 2 cm.
2.5	Distancia a otras instalaciones.	1 cada 10 m	■ Inferior a 1 cm en cruces con otras instalaciones. ■ Inferior a 3 cm a otras instalaciones paralelas.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniones.	1 cada 10 m	■ Uniones desmontables.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora

### **IGW020 Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca 2,00 Ud cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado.**

FASE	1	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Limpieza del interior de los tubos.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>
1.2	Uniones.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> <li>■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.</li> </ul>

### **III120 Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 44,00 Ud 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.**

### **III140 Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de 50,00 Ud techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 20</math> mm.</li> </ul>

FASE	2	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fijación deficiente.</li> </ul>

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica.</li> <li>■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.</li> </ul>
2.3	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

**IOA020 Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes 21,00 Ud de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.**

**IOX010 Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, 11,00 Ud con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de las luminarias.	1 por garaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexistencia de una luminaria en cada puerta de salida y en cada posición en la que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.</li> </ul>
1.2	Altura de las luminarias.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 2 m sobre el nivel del suelo.</li> </ul>

**ISB011 Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, 56,00 m formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la bajante.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>
1.4	Situación de los elementos de sujeción.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.5	Separación entre elementos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.
4.2	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.3	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

**ISC010 Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 79,60 m mm, color gris claro.**

FASE	1	Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre gafas.	1 cada 20 m	■ Superior a 70 cm.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

**ISD005 Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de 7,51 m PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005b Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de 4,50 m PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005c Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de 13,06 m PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005d Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de 6,17 m PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005e Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de 2,75 m PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005f Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de 9,24 m PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

FASE	1	Presentación de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	■ Ausencia de pasamuros.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación   CTE. DB-HS Salubridad

#### **ISD008 Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de 2,00 Ud acero inoxidable, empotrado.**

FASE	1	Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por unidad	■ No coincidencia con la rasante del pavimento.
1.2	Diámetro.	1 por unidad	■ Inferior a 11 cm.
1.3	Fijación de la tapa del bote sifónico.	1 por unidad	■ Falta de estanqueidad.
1.4	Fijación al forjado.	1 por unidad	■ Existencia de holgura.
1.5	Distancia del bote sifónico a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a 2 m.
1.6	Derivaciones que acometen al bote sifónico.	1 por unidad	■ Longitud superior a 2,5 m. ■ Pendientes inferiores al 2%. ■ Pendientes superiores al 4%.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación   CTE. DB-HS Salubridad

#### **IVM060 Sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto 2,00 Ud de salida de 125 mm de diámetro exterior en cubierta inclinada con cobertura de pizarra, acabado liso, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto.**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IVV010 Ejecución de conducto de ventilación, formado por piezas simples 7,00 m de hormigón, de 24x36x30 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso piezas de registro, de desviación y especiales.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 cada 20 m	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Colocación de las miras.	1 cada 20 m	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas, recibidas con mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Aplomado.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

**NAA010 Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general 24,61 m con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.**

**NAA010b** Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. **4,13 m**

**NAA010c** Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. **19,01 m**

**NAA010d** Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. **4,52 m**

**NAA010e** Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones. **15,43 m**

FASE	1	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 50 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de continuidad.</li> <li>■ Solapes insuficientes.</li> </ul>

**NAO020** Aislamiento térmico continuo en trasdosado autoportante de 1.601,74 m<sup>2</sup> placas, formado por panel autoportante de lana mineral de alta densidad, según UNE-EN 13162, de 40 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente a la fábrica.

FASE	1	Replanteo y corte del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Corte de las piezas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Longitud inferior a la altura del tabique.</li> </ul>

**NAO030 Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura 1.601,74 m<sup>2</sup> portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.**

FASE	1	Corte del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Encaje de paneles.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Los paneles no superan al menos en 10 mm la distancia libre entre montantes.</li> </ul>

**NAL010 Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por 321,24 m<sup>2</sup> panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.**

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de humedad.</li> <li>■ Asperezas superiores a 0,4 cm.</li> </ul>
1.2	Tabiques.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han levantado al menos hasta una altura de dos hiladas antes de la aplicación del pavimento.</li> </ul>

FASE	2	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de continuidad.</li> <li>■ No se ha cubierto completamente la superficie del forjado.</li> <li>■ No se han colocado a tresbolillo.</li> </ul>
2.2	Encuentros con los elementos verticales.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de desolidarización perimetral.</li> <li>■ Falta de continuidad de la desolidarización perimetral.</li> </ul>

FASE	3	Sellado de juntas del film de polietileno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado de juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de continuidad.</li> </ul>

**QTS010 Cubierta inclinada con una pendiente media del 47%, 947,24 m<sup>2</sup> compuesta de: formación de pendientes: forjado inclinado de hormigón (no incluido en este precio); cobertura: teja asfáltica rectangular, sobre capa de imprimación de emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB.**

FASE	1	Limpieza del supradós del forjado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Limpieza.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

FASE	2	Colocación por clavado de las tejas asfálticas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Orden de colocación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han colocado empezando por el alero hacia la cumbre.</li> </ul>
2.2		Fijación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Menos de 4 clavos por placa asfáltica.</li> </ul>

**RAG011 Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, 5.082,58 m<sup>2</sup> capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.**

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Estado del soporte.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Nivelación.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>

FASE	4	Preparación y aplicación del mortero.		
------	---	---------------------------------------	--	--

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor inferior a 0,5 cm.</li> <li>■ Falta de continuidad.</li> </ul>

FASE	6	Colocación de las baldosas.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de huecos en el mortero.</li> <li>■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.</li> <li>■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.</li> </ul>
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,15 cm.</li> <li>■ Superior a 0,3 cm.</li> </ul>

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de cantoneras.</li> </ul>

FASE	8	Rejuntado de baldosas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</li> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de coqueras.</li> </ul>

FASE	9	Acabado y limpieza final.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.</li> </ul>
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±2 mm.</li> </ul>
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.</li> </ul>
9.4	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

**RIP020 Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color 613,96 m<sup>2</sup> blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura.**

FASE	1	Preparación del soporte.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Estado del soporte.	1 por estancia
			Criterios de rechazo
			■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Rendimiento.	1 por estancia
			Criterios de rechazo
			■ Inferior a 0,125 l/m <sup>2</sup> .

FASE	3	Aplicación de dos manos de acabado.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Tiempo de espera entre capas.	1 por estancia
			Criterios de rechazo
			■ Inferior a 12 horas.
3.2		Acabado.	1 por estancia
			Criterios de rechazo
			■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.3		Rendimiento de cada mano.	1 por estancia
			Criterios de rechazo
			■ Inferior a 0,1 l/m <sup>2</sup> .
3.4		Color de la pintura.	1 por estancia
			Criterios de rechazo
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**RSB015 Base para pavimento, de 6 cm de espesor, de hormigón 1.420,46 m<sup>2</sup> ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m<sup>3</sup> de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.**

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Espesor de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>
			Criterios de rechazo
			■ Inferior a 1 cm.
1.2		Relleno de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>
			Criterios de rechazo
			■ Falta de continuidad.
1.3		Profundidad de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>
			Criterios de rechazo
			■ Inferior a 6 cm.

FASE	2	Puesta en obra del hormigón.	
------	---	------------------------------	--

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 6 cm en algún punto.

FASE	3	Formación de juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Separación entre juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Superior a 5 m.
3.2	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 0 cm.

FASE	4	Vertido, extendido y regleado del mortero de regularización.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor medio.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 1,5 cm. ■ Superior a 3 cm.
4.2	Acabado superficial.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Existencia de huecos o resaltos en su superficie superiores a 0,2 cm.
4.3	Planeidad.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Curado del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**RSB023 Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de 321,24 m<sup>2</sup> mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m<sup>2</sup>). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.**

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 1 cm.
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Falta de continuidad.
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 40 mm.

FASE	2	Extendido del mortero mediante bombeo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Insuficiente para alcanzar el nivel de apoyo del pavimento.

FASE	3	Aplicación del líquido de curado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

**RSA020 Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según 321,24 m<sup>2</sup> UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.**

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 1 cm.</li> </ul>
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de continuidad.</li> </ul>
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 2 mm.</li> </ul>

FASE	2	Aplicación de la imprimación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplicación.	1 cada 20 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de uniformidad.</li> </ul>

FASE	3	Amasado con batidor eléctrico.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 20 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>

FASE	4	Vertido y extendido de la mezcla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 cada 20 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 2 mm.</li> </ul>
4.2	Juntas.	1 cada 20 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de juntas perimetrales.</li> <li>■ No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura.</li> </ul>
4.3	Acabado de la superficie.	1 cada 20 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de burbujas de aire.</li> </ul>

**RSG010 Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 105,14 m<sup>2</sup> cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.**

FASE	1	Limpieza y comprobación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Falta de continuidad.

FASE	3	Aplicación del adhesivo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Colocación de las baldosas a punta de paleta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de huecos en el adhesivo.</li> <li>■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo.</li> <li>■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.</li> <li>■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.</li> </ul>
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,15 cm.</li> <li>■ Superior a 0,3 cm.</li> </ul>

FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.	
------	---	---	--

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor inferior a 0,5 cm.</li> <li>■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.</li> </ul>

FASE	6	Rejuntado.			
			Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1			Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>
6.2			Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</li> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>

FASE	7	Limpieza final del pavimento.			
			Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1			Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

**RSL010 Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: 1.636,56 m<sup>2</sup> Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.**

FASE	1	Colocación de la base de polietileno.			
			Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1			Colocación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha colocado perpendicular a las lamas.</li> <li>■ No se ha dejado un sobrante de 15 cm alrededor de toda la estancia.</li> </ul>

FASE	2	Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación.			
			Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1			Junta de dilatación perimetral.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,8 cm.</li> </ul>

FASE	3	Colocación y recorte de las siguientes hiladas.			
			Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1			Situación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han colocado las lamas en paralelo al lado de mayor longitud de la estancia.</li> </ul>

FASE	4	Encolado de las tablas a través del machihembrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Ensamble de la lama encolada.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Encaje imperfecto.
4.2	Separación entre las juntas transversales.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 20 cm.

**RRY015 Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 1.653,26 m<sup>2</sup> 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 cortafuego (DF)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.**

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los perfiles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 60 cm.</li> <li>■ Menos de 2 anclajes.</li> <li>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 60 cm.</li> <li>■ Menos de 2 anclajes.</li> <li>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 600 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Fijación de las placas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Unión a otros trasdosados.	1 por encuentro	■ Unión no solidaria con otros trasdosados.
5.2		Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 por encuentro	■ Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales.
5.3		Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4		Desplome.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5		Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6		Remate superior.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha rellenado la junta.
5.7		Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8		Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9		Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Perforaciones.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Tratamiento de juntas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1		Cinta de juntas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
7.2		Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	8	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1		Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Sujeción insuficiente.

**RTD020 Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, 256,62 m<sup>2</sup> decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.**

FASE	1	Colocación de las placas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Colocación.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se ha realizado desde el centro del techo hacia los tabiques laterales, de forma simétrica.</li> </ul>
1.2		Encuentro con el perímetro.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de perfil de remate.</li> </ul>

**SAD020 Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, 4,00 Ud modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.**

FASE	1	Montaje de la grifería.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Uniones.	1 por grifo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexistencia de elementos de junta.</li> </ul>

**SGL020 Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando 7,00 Ud de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.**

FASE	1	Colocación del grifo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Uniones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexistencia de elementos de junta.</li> </ul>

**SGD020 Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando 4,00 Ud mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.**

FASE	1	Conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Uniones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexistencia de elementos de junta.</li> </ul>

**SGF020 Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando 1,00 Ud de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.**

FASE	1	Colocación del grifo.	
------	---	-----------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por unidad	■ Inexistencia de elementos de junta.

**SCF010 Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 3,00 Ud 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.**

FASE	1	Montaje de la grifería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

**SNA010 Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 5,00 Ud 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la encimera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Situación de las juntas.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Horizontalidad.	1 por unidad	■ Pendientes superiores al 0,1%.
2.2	Altura.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.

FASE	3	Colocación de copete perimetral.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniones.	1 por unidad	■ Falta de estanqueidad.

**UAI010 Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 5,20 m 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.**

FASE	1	Replanteo del recorrido del sumidero longitudinal.	
------	---	--	--

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por sumidero longitudinal	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, profundidad y trazado.	1 por sumidero longitudinal	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por sumidero longitudinal	■ Inferior a 15 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	3	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Aparejo de ladrillos, trabas, dimensiones y relleno de juntas.	1 por sumidero longitudinal	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Dimensiones.	1 por sumidero longitudinal	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería al sumidero longitudinal.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por sumidero longitudinal	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	5	Empalme y rejuntado de la tubería al sumidero longitudinal.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>

FASE	6	Colocación del sifón en línea.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Disposición y tipo.	1 por sumidero longitudinal	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.2	Conexión y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Sellado de juntas defectuoso.</li> </ul>

FASE	7	Relleno del trasdós.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Acabado y compactado.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	8	Colocación del marco y la rejilla.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Rejilla.	1 por sumidero longitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de hermeticidad al paso de olores.</li> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

**UAP010 Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de 1,00 Ud altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 50</math> mm.</li> </ul>

FASE	2	Colocación de la malla electrosoldada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.2	Disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores al 15%.</li> </ul>

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
------	---	---	--

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 25 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.3	Cota de la solera.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a $\pm 30$ mm.

FASE	4	Formación de muro de fábrica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aparejo de ladrillos, trabas, dimensiones y relleno de juntas.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 1,5 cm. ■ Superior a 2 cm.

FASE	6	Formación del canal en el fondo del pozo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 por unidad	■ Inferior al 5%.

FASE	7	Conexión de los colectores al pozo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexiones de los tubos.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa.
7.2	Desnivel entre el colector de entrada y el de salida.	1 por unidad	■ Inexistencia de desnivel. ■ Desnivel negativo.

FASE	8	Sellado de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Sellado.	1 por tubo	■ Fijación y hermeticidad de juntas insuficientes.

FASE	9	Colocación de los patés.	
------	---	--------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Distancia entre pates.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 30 cm.</li> <li>■ Superior a 40 cm.</li> </ul>
9.2	Distancia del pate superior a la boca de acceso.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 40 cm.</li> <li>■ Superior a 50 cm.</li> </ul>

FASE	10	Colocación de marco, tapa de registro y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Marco, tapa y accesorios.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
10.2	Enrasado de la tapa con el pavimento.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 5</math> mm.</li> </ul>

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

### UJC020 Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, 200,00 m<sup>2</sup> festuca y poa.

FASE	1	Preparación del terreno y abonado de fondo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Eliminación de la vegetación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Época inadecuada.</li> </ul>
1.2	Laboreo.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Profundidad inferior a 20 cm.</li> <li>■ Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.</li> </ul>
1.3	Acabado y refinado de la superficie.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

### UVT010 Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 270,00 m mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1 m de altura.

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 10</math> mm.</li> </ul>

FASE	2	Colocación de los postes.	
------	---	---------------------------	--

ANEJO 15. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del anclaje de los postes.	1 por poste	■ Inferior a 35 cm.
2.2	Distancia entre postes.	1 por poste	■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

FASE	3	Vertido del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	4	Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aplomado.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.
4.2	Nivelación.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.

FASE	5	Colocación de la malla y atirantado del conjunto.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número de grapas de sujeción de la tela.	1 cada 20 m	■ Menos de 7 por poste.

**UVP010 Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja 1,00 Ud abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.**

FASE	1	Instalación de la puerta cancela.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.
1.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,8 cm.</li> <li>■ Superior a 1,2 cm.</li> </ul>
1.3	Aplomado.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
1.4	Nivelación.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
1.5	Alineación de herrajes.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
1.6	Acabado.	1 cada 5 unidades	■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

FASE	2	Vertido del hormigón.	
------	---	-----------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

**UVP020 Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de 1,00 Ud acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.**

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 10</math> mm.</li> </ul>

FASE	2	Colocación de los postes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre postes.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 20</math> mm.</li> </ul>

FASE	3	Vertido del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	4	Montaje de la puerta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,8 cm.</li> <li>■ Superior a 1,2 cm.</li> </ul>
4.2	Aplomado.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm.</li> </ul>
4.3	Nivelación.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm.</li> </ul>
4.4	Acabado.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.</li> </ul>

**UVM010 Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras 270,00 m intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesores.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a 15 mm por exceso o 10 mm por defecto.
1.2	Altura.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a ±15 mm.
1.3	Distancias parciales entre ejes, a puntos críticos y a huecos.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a ±10 mm.
1.4	Distancias entre ejes extremos.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.5	Distancias entre juntas de dilatación y entre juntas estructurales.	1 cada 15 m de muro	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.6	Dimensiones de los huecos.	1 cada 15 m de muro	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Humectación de las piezas.	1 cada 15 m de muro	■ No se han humedecido las piezas el tiempo necesario.
3.2	Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas. ■ Existencia de solapes entre piezas inferiores a 4 cm o a 0,4 veces el grueso de la pieza.
3.3	Horizontalidad de las hiladas.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a ±2 mm/m.
3.4	Planeidad del paramento.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.5	Desplome.	1 cada 15 m de muro	■ Superior a 2 cm.

**UXC030 Pavimento continuo, con juntas, de 10 cm de espesor, 1.085,00 m<sup>2</sup> realizado con hormigón HM-25/B/20/Ila Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora.**

FASE	1	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 10 cm.
1.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	■ El curado se ha realizado mediante adición de agua o protegiendo la superficie con un plástico, en vez de aplicando un líquido de curado.

FASE	3	Aplicación de la resina de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Aplicación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La superficie a tratar no ha endurecido.</li> <li>■ Falta de uniformidad.</li> <li>■ Capas de espesor excesivo.</li> </ul>

#### **4. Control de recepción de la obra terminada: prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado.**

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de estas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo **Estudio de Programación del Control de Calidad de la obra** redactado por el director de ejecución de la obra, como las indicadas en el Pliego

de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

## 5. Valoración económica.

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo **Estudio de programación del control de calidad de la Obra**, a confeccionar por el director de ejecución de la obra, asciende a la cantidad de 0,00 Euros.

# **Anejo 16. Estudio económico.**

## Índice:

1.	Introducción.....	4
2.	Criterios de evaluación.....	4
2.1.	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	4
2.2.	Valor Actual Neto(VAN).....	4
2.3.	Plazo de recuperación.....	5
3.	Vida útil del proyecto.....	5
4.	Evaluación Financiera.....	5
4.1.	Costes de inversión.....	5
4.2.	Descripción de pagos.....	5
4.2.1.	Pagos ordinarios.....	5
4.2.1.1.	Personal.....	5
4.2.1.2.	Seguro.....	6
4.2.1.3.	Electricidad.....	6
4.2.1.4.	Agua.....	7
4.2.1.5.	Materias primas.....	7
4.2.1.6.	Caldera.....	8
4.2.1.7.	Varios.....	9
4.2.2.	Resumen de los pagos.....	9
4.2.3.	Pagos extraordinarios.....	9
4.3.	Descripción de los cobros.....	9
4.3.1.	Cobros Ordinarios.....	9
4.3.2.	Cobros extraordinarios.....	10
4.4.	Flujo de caja.....	10
5.	Cálculo de las tasas anuales y tasas.....	11
5.1.	Inflación.....	11
5.2.	Incremento de cobros y pagos.....	11
5.3.	Tasa actualización.....	12
5.4.	Variaciones de pago, flujo y vida del proyecto.....	12
6.	Resultados.....	13
6.1.	Financiación propia.....	13
6.1.1.	Flujo de caja.....	13
6.1.2.	Indicadores de rentabilidad.....	14
6.1.3.	Análisis de sensibilidad.....	15

6.2.	Financiación Ajena. ....	17
6.2.1.	Flujo de caja.....	17
6.2.2.	Indicadores de rentabilidad. ....	18
6.2.3.	Análisis de sensibilidad.....	19
7.	Conclusiones.....	21

## 1. Introducción.

El objetivo del presente estudio económico es proporcionar la información necesaria en relación de carácter monetario que se va a desarrollar en las distintas fases que se van a llevar a cabo en dicho proyecto. Con estos datos se podrán obtener los resultados necesarios para conocer la inversión inicial necesario y los costos totales de todas las partes del proyecto.

Para ello se van a estudiar los siguientes parámetros:

- Pago de inversión: Numero de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir el inicio de la obra.
- Vida útil del proyecto: Numero de años aproximado durante los caules se va a generar un rendimiento adecuado.
- Flujo de caja: Calculo de la diferencia entre cobros y pagos que va a tener la industria.

El proyecto se puede ejecutar con dos posibilidades diferentes, las cuales son Financiación propia y Financiación ajena.

Una vez se hayan calculado todos los datos podremos comprobar si el proyecto que se pretende llevar a cabo va a ser viable o no viable.

## 2. Criterios de evaluación.

### 2.1. Tasa Interna de Retorno (TIR).

Tasa Interna de Retorno (TIR): Valor cuantitativo medido en porcentaje. Mide la viabilidad que tiene el proyecto. Con este valor podemos conocer si es viable invertir en el proyecto. Para calcular este valor se va a necesitar conocer el VAN (Valor Actual Neto).

A continuación, se muestra la fórmula para calcular la Tasa Interna de Retorno (TIR).

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n}$$

Donde:

Qn=Flujo de caja en el periodo n

n= Numero de periodos

I= Valor de la inversión inicial.

### 2.2. Valor Actual Neto(VAN)

$$VAN = -IO + \sum_{j=1}^n \frac{FNj}{(1+i)^j}$$

Donde:

Vt= Flujos de cada periodo t.  
I0= Desembolso inicial de la inversión.  
N= Numero de periodos considerado.  
K=Costo del capital utilizado.

### **2.3. Plazo de recuperación.**

Es el tiempo aproximado de la duración del proyecto en la que se prevee que se va a tardar en recuperar la inversión inicial que se va a realizar, este calculo se va a realizar mediante los flujos de caja de la industria. Este dato aportara una estimación para saber si va a ser viable no la realización del proyecto, ya que se esta estimación asegurara aproximadamente el tiempo de recuperación de la inversión inicial, lo cual es importante cuando se habla se inversiones de de grandes cantidades.

Cuanto menor sea el tiempo de recuperación de la inversión mejor será el proyecto.

### **3. Vida útil del proyecto.**

Se entiende como vida útil de un proyecto la cantidad de tiempo(medido en años) que el proyecto de la industria va a estar generando unos beneficios adecuados.

En el caso de este proyecto se van a considerar como mínimo 20 años para las instalaciones y la estructura de la nave y 10 años en la maquinaria. Este ultimo se considerar menor debido a que se están produciendo grandes avances en la maquinaria y en 10 años existira maquinaria mejor preparada para la producción.

### **4. Evaluación Financiera.**

#### **4.1. Costes de inversión.**

#### **4.2. Descripción de pagos.**

##### **4.2.1. Pagos ordinarios.**

Se trata de todos los pagos mínimos para poder realizar una buena ejecución del proceso productivo deseado y un funcionamiento adecuado de la industria.

##### **4.2.1.1. Personal.**

Los puestos de trabajo necesarios para realizar adecuadamente el proceso productivo son los siguientes:

- Recepción: Va a ser la encargada de recibir todos los datos sobre los proveedores, trabajadores y distribuidores.
- Persona limpieza: Se contratará a una persona para realizar una limpieza de la nave diariamente.
- Mecánico: Se contratará a un mecánico encargado de arreglar toda la maquinaria y realizar todos los cambios necesarios de piezas para asegurar un buen mantenimiento de la maquinaria.

- Operarios: Se encargarán de asegurar el correcto funcionamiento del proceso en cadena, se distribuirán a lo largo del proceso y rotarán puestos de trabajo.
- Director de administración y gestión de empresas: Se encargará del apartado económico de la industria.
- Director de producción: Encargado de dirigir a todos los operarios y cumplir con los objetivos marcados de producción diaria.
- Departamento de calidad: Se encargará de comprobar que el producto esta en las condiciones adecuadas para su comercialización.

Tabla 1. Distribución del personal de la industria. (elaboración propia)

Puesto de trabajo	N.º de contratados	Salario Mensual	Salario anual por persona	Anual total
Recepción	1	1168	14016	14016
limpieza	1	300	3600	3600
Mecánico	1	1333,33	15999,96	15999,96
Operarios	8	1168	14016	112128
Director de administración y gestión de empresas	1	1730,2	20762,4	20762,4
Director de producción	1	1730,2	20762,4	20762,4
Departamento de calidad	1	1530,2	18362,4	18362,4
			<b>Total, sueldo=</b>	<b>205.631,16</b>

El coste total de los pagos por mano de obra de la industria es de 205 631,16 €/año.

#### 4.2.1.2. Seguro.

Se va a contratar un seguro por el precio de 8 000 euros anuales.

#### 4.2.1.3. Electricidad.

En el anejo 5.2.4. Instalación Eléctrica de las obras se ha calculado que el consumo necesario para un correcto funcionamiento del proyecto es de 74,43 kW. A continuación, se calcula el consumo anual:

$$74,43 * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} * \frac{251 \text{ días}}{1 \text{ año}} = 149.455,44$$

Se va a tener el cuenta los dos precios con los que nos encontramos. Uno es el termino de potencia y otro el termino de energía. El primero trata de la potencia total contratada y el segundo el precio a la que la empresa lo contrata.

$$\text{Termino de potencia} = 23 \frac{\text{euros}}{\text{año}} * 74.43 = 1.711,89 \text{ euros/kW año}$$

$$\text{Termino de potencia} = 0.1215 \text{ euros} * 149.455,45 = \frac{18.158,84 \text{ euros}}{\text{kW año}}$$

Total, costes de electricidad= 1.711,89+18.158,84= **19. 870,73 euros/año.**

#### 4.2.1.4. Agua.

La industria tendrá un consumo de agua para los empleados y para el proceso productivo, en el Anejo 5.2. Instalación Fontanería se ha calculado una necesidad de 14,04 m<sup>3</sup>/h. por lo que el consumo anual es:

$$\text{Consumo agua anual} = \frac{14,04 \text{ m}^3}{\text{h}} * \frac{8 \text{ horas}}{\text{dia}} * 251 \frac{\text{días}}{1 \text{ año}} = \mathbf{7.429,6 \text{ m}^3/\text{año}}$$

Además, se trata un consumo de 82,55 m<sup>3</sup>/trimestre.

El precio del agua en la comunidad valenciana es de 0,66 euros/m<sup>3</sup>, con un pago trimestral de 2,23 euros. A continuación, se realizan los cálculos para comprobar el coste total de la instalación de agua:

Cuota trimestral:

$$82.55 \text{ m}^3 * 2.23 \frac{\text{euros}}{\text{trimestre}} * 4 \frac{\text{trimestres}}{\text{año}} = \mathbf{736 \text{ euros/año}}$$

Consumo de agua:

$$0.66 \frac{\text{euros}}{\text{m}^3} * 7.429,6 \frac{\text{m}^3}{\text{año}} = \mathbf{4.903,54 \text{ euros/año}}$$

El coste total de agua es de **5639,54 euros/año.**

#### 4.2.1.5. Materias primas.

A continuación, se realiza una tabla para calcular el coste de obtener toda la materia prima para poder realizar correctamente el proceso productivo.

Tabla 2. Costes de materia prima (elaboración propia)

Materia Prima	Cantidades diaria	Precio	Cantidad anual	precio total
<b>Botellas</b>	6.972 unidades	0,07 euros/ unidad	1.749.972	122.498,04
<b>Naranjas</b>	15.861,3 kg	0,10 euros/ kg	3.981.186,3	398.118,63
<b>Palets</b>	30 unidades	10,67 euros/Unidad	30	320,10

<b>Poliuretano termocongelable</b>	1 Unidad	9,60 euros/unidad	251	2.409,60
<b>Coste total anual=</b>				<b>523.346,37</b>

Coste anual de toda la materia prima necesaria para realizar el proceso productivo es igual a **523.346,37 euros/año.**

#### 4.2.1.6. Caldera.

Se disponen de 2 calderas, una caldera de biomasa situada en la zona de las oficinas y otra caldera que se va a utilizar para la producción de vapor para poder realizar el proceso productivo.

La caldera de Biomasa va a utilizar una potencia de 1,06 kW. Esta caldera solo va a funcionar en los meses de frío en los que sea necesario calentar esa área de la industria. Los meses de los que hablamos son de octubre a abril, un total de 132 días descontando festivos y los fines de semana que no se trabaja. Se considera esta cantidad debido a que al hablar de calefacción en oficinas consideramos 22 días por mes.  $22 \times 6 = 132$

$$1.06 \text{ kW} * \frac{8 \text{ horas}}{\text{dia}} * 132 \frac{\text{días}}{\text{año}} * 0.15 = \mathbf{167,90 \text{ kW año}}$$

También hay que considerar que el rendimiento de la caldera es de un 94% por lo que:

$$167,90 \text{ kW} \frac{\text{año}}{0,94} = \mathbf{17,62 \text{ kW/año}}$$

El siguiente paso es calcular la cantidad de pellets que necesitamos al año para poder producir esa energía:

$$Q_{\text{combustible}} = \frac{\text{Consumo}}{\text{Poder calorífico pellets}} = \frac{178,62}{5,96} = \frac{\mathbf{29,97 \text{ Kg}}}{\mathbf{Año}}$$

El precio de una tonelada de pellets es de 184,73 euros. Nosotros vamos a necesitar 29,97 kg al año por lo que:

$$\text{Precio total} = \frac{29,79 * 184,3}{1000} = \mathbf{5,49 \text{ euros/año}}$$

Por otro lado, se va a disponer de un generador de vapor el cual va a funcionar a 132,19 kW el cual va a tener que funcionar 6 horas diarias durante 251 días al año. El coste del gas natural está a 0,05 euros/kW además de una tasa anual de 91,98 euros.

Las necesidades de la instalación son de 175,84 kg/h de vapor a 2 bar. Multiplicando esta cantidad por su entalpía obtenemos:

$$\text{Potencia} = 175,84 \frac{\text{kg}}{\text{h}} * 2706,30 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 475.875,79 \text{ kJ/h}$$

Lo que equivale a

$$\text{Potencia} = 475.875,79 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} * \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 132,19 \frac{\text{kJ}}{\text{s}} = 132,19 \text{ kW}$$

132,19kW\*0.05 euros\*251 días=1.658,96 euros.

Tabla 3. Resumen costes de instalación de gas(elaboración propia)

Tipo de coste	Precio(euros)
Suministro caldera biomasa	5,49
Generador de vapor	1.658,96
Tasa red de vapor	91.98
<b>Total</b>	<b>1.756,43 euros</b>

#### 4.2.1.7. Varios.

Vamos a considerar unos costes varios de publicidad, teléfono, internet, material auxiliar y mantenimiento de la industria ... de **3.000 euros/año**.

#### 4.2.2. Resumen de los pagos.

Tabla 4. Resumen costes(elaboración propia)

MOTIVO	COSTES
<b>PERSONAL</b>	205.631,16
<b>SEGURO</b>	8.000
<b>ELECTRICIDAD</b>	19.870,73
<b>AGUA</b>	5.639,54
<b>MATERIA PRIMA</b>	525.796,33
<b>GAS</b>	1.756,43
<b>VARIOS</b>	3.000
<b><u>COSTES TOTALES</u></b>	<b><u>769.694,19</u></b>

#### 4.2.3. Pagos extraordinarios.

Se estima que cada 10 años se va a realizar una renovación de toda la maquinaria y mobiliario, de esta forma se asegura que la maquinaria este lo mas actualizada posible y no realizar un proceso anticuado, por lo cual se estima un pago cada 10 años de un valor de **118.008,90 euros**.

#### 4.3. Descripción de los cobros.

##### 4.3.1. Cobros Ordinarios.

Tabla 5. Resumen ganancias de ventas. (elaboración propia)

Nombre	Precio	Producción Diaria	Producción anual	Ganancias totales
Zumo de naranja	0,50 euros/L	6.972 L	1.750.000L	875.000
Cascara de naranja y pulpa	0,01 euros/kg	6.525,45 kg	1.637.887,95	16.378,88
			<b>Cobros totales=</b>	<b>891.378,8888 euros</b>

### 4.3.2. Cobros extraordinarios.

Debido al valor residual de la maquinaria y mobiliario se va a recibir un cobro extraordinario cada 10 años. El valor residual de ambos apartados es del 10% por lo que.

El valor residual de maquinaria y mobiliario será de un 10% de su precio inicial, por lo que a los 30 años se recibirá un cobro extraordinario del valor residual de toda la maquinaria.

La obra civil tiene un valor residual del 15% del presupuesto de ejecución de materia (PEM). Por lo que a los 30 años se recibirá un cobro extraordinario.

Tabla 6. Resumen cobros extraordinarios (elaboración propia)

AÑO	ELEMENTO	VALOR	% DE COBRO	COBRO
10	mobiliario y maquinaria	118.008,93	10	11.800,89
20	mobiliario y maquinaria	118.008,93	10	11.800,89
30	mobiliario y maquinaria	118.008,93	10	11.800,89
30	Obra civil	747.159,86	15	112.073,98

### 4.4. Flujo de caja.

Se conoce a los flujos de caja como la diferencia entre los cobros y los pagos. Se usa un intervalo de 30 años de vida útil como se muestra en el siguiente histograma:

### Valor de los flujos anuales

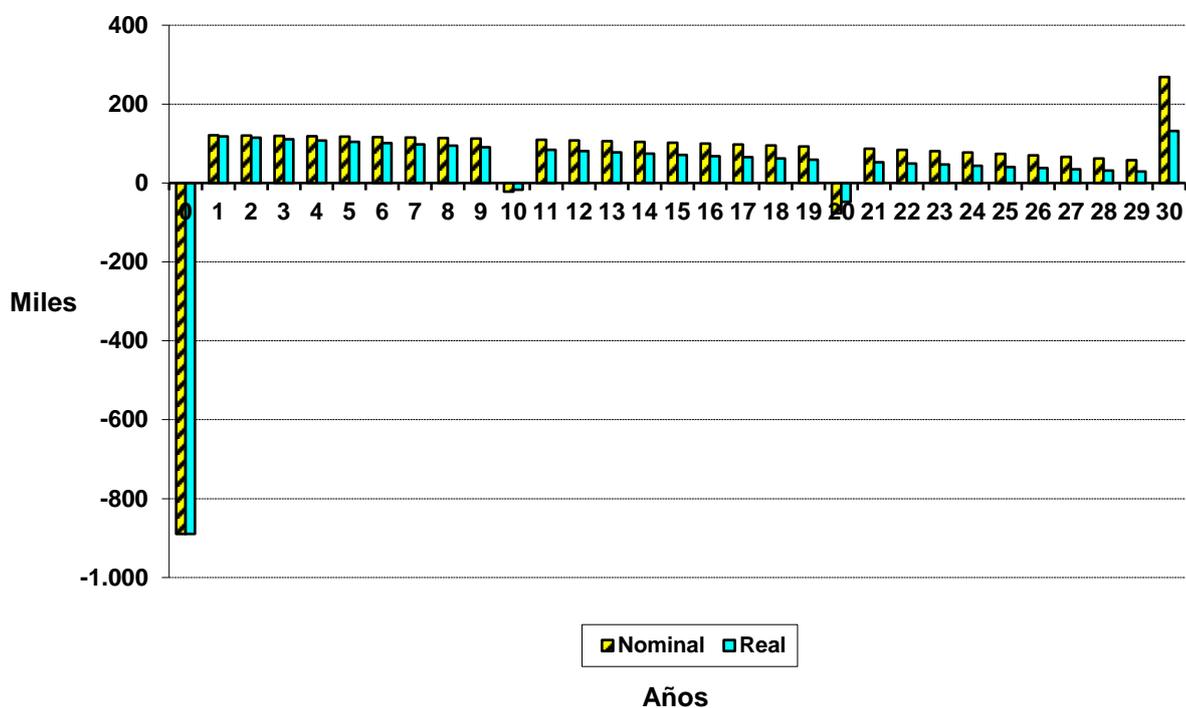


Figura 1. Histograma del flujo de caja anuales(Valrpoin)

## 5. Cálculo de las tasas anuales y tasas.

### 5.1. Inflación.

Para obtener un valor aproximado idóneo del valor de inflación es necesario utilizar datos del Instituto Nacional de estadística para obtener el valor. En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de inflación.

Tabla 7. Valores variación de las medias anuales(Instituto Nacional Estadística)

VARIACIÓN DE LAS MEDIAS ANUALES														
2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003
2,0	-0,2	-0,5	-0,2	1,4	2,4	3,2	1,8	-0,3	4,1	2,8	3,5	3,4	3,0	3,0

La media de la inflación es de un valor de 1,90

### 5.2. Incremento de cobros y pagos.

Tabla 8. Incremento de pagos y cobros

	PERCIBIDOS /GENERAL	VARIACIÓN INTERANUAL	PAGADOS/BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO CORRIENTE	VARIACIÓN INTERANUAL
2000	88,9		90,9	
2001	92,1	3,63	93,0	2,30
2002	89,8	-2,52	93,5	0,60
2003	93,9	4,59	94,6	1,12
2004	95,3	1,53	98,5	4,09
2005	100,8	5,73	100,0	1,57
2006	98,8	-1,95	103,1	3,07
2007	103,8	4,98	111,7	8,34
2008	107,7	3,82	130,1	16,53
2009	95,8	-11,12	115,4	-11,30
2010	101,5	6,00	117,9	2,16
2011	101,9	0,35	132,3	12,18
2012	111,1	9,09	139,5	5,50
2013	115,0	3,53	139,5	-0,05
2014	107,2	-6,79	134,3	-3,71
2015	113,7	6,05	132,2	-1,53
2015	113,4		112,29	
2016	109,7	-3,29	108,79	-3,12
2017	118,44	7,97	109,25	0,42
<b>PROMEDIO</b>		<b><u>1,86</u></b>		<b><u>2,24</u></b>

### 5.3. Tasa actualización.

Para obtener el valor de la tasa de actualización debemos buscar en la página de tesoro público español el tipo de interés que necesitamos. Nuestro proyecto tiene una vida útil de unos 30 años.

En la página web encontramos que para rentabilidad de 30 años necesitamos unas obligaciones del 2,362% (dato del 07/05/2019). Como el proyecto que se desea construir tiene una deuda mayor a la deuda pública se exigirá una tasa de actualización del 5%.

### 5.4. Variaciones de pago, flujo y vida del proyecto.

Para realizar el análisis de sensibilidad se consideran variaciones en el pago de la inversión, flujo de caja y vida útil del proyecto.

Debido a que dependiendo el mes vamos a vender mas o menos cantidad del producto procesado y que en ocasiones se va a vender a menor precio se va a considerar un

porcentaje de reducción del 4%. Por otro lado, en ocasiones se venderá mas producto del esperado por lo que vamos a suponer un incremento del 4%.

## 6. Resultados.

Para poder realizar una evaluación económica del proyecto y averiguar cuál es el método de inversión mas rentable se va a utilizar el programa informático VALPROIN.

Se va a realizar el estudio en dos tipos de supuestos:

- Primer supuesto. Financiación propia. El empresario va a suministrar directamente su capital para realizar la obra
- Segundo supuesto. Se va a realizar una inversión externa a través de accionistas o entidades bancarias los cuales van a invertir un 60% del coste de la obra. Esta inversión será devuelta en un plazo de 10 años con un interés del 4%.

### 6.1. Financiación propia.

#### 6.1.1. Flujo de caja.

En esta parte se muestran los flujos de caja en valores monetarios a lo largo de toda la vida útil del proyecto si se realiza con una financiación propia.

Tabla 9. Estructura flujo de caja(Valproin)

### Industria de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja en el municipio de Paiorta, Valencia

#### 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				889.506,36			
1	907.958,53		786.935,34		121.023,19		121.023,19
2	924.846,56		804.562,69		120.283,86		120.283,86
3	942.048,70		822.584,90		119.463,81		119.463,81
4	959.570,81		841.010,80		118.560,01		118.560,01
5	977.418,82		859.849,44		117.569,39		117.569,39
6	995.598,81		879.110,07		116.488,75		116.488,75
7	1.014.116,95		898.802,13		115.314,82		115.314,82
8	1.032.979,53		918.935,30		114.044,23		114.044,23
9	1.052.192,95		939.519,45		112.673,50		112.673,50
10	1.071.763,74	14.188,99	960.564,69	147.273,01	-21.884,97		-21.884,97
11	1.091.698,54		982.081,34		109.617,21		109.617,21
12	1.112.004,13		1.004.079,96		107.924,18		107.924,18
13	1.132.687,41		1.026.571,35		106.116,06		106.116,06

14	1.153.755,40		1.049.566,55		104.188,85		104.188,85
15	1.175.215,25		1.073.076,84		102.138,41		102.138,41
16	1.197.074,25		1.097.113,76		99.960,49		99.960,49
17	1.219.339,83		1.121.689,11		97.650,73		97.650,73
18	1.242.019,55		1.146.814,94		95.204,61		95.204,61
19	1.265.121,12		1.172.503,60		92.617,52		92.617,52
20	1.288.652,37	17.060,36	1.198.767,68	183.794,11	-76.849,05		-76.849,05
21	1.312.621,30		1.225.620,07		87.001,23		87.001,23
22	1.337.036,06		1.253.073,96		83.962,10		83.962,10
23	1.361.904,93		1.281.142,82		80.762,11		80.762,11
24	1.387.236,36		1.309.840,42		77.395,94		77.395,94
25	1.413.038,96		1.339.180,84		73.858,11		73.858,11
26	1.439.321,48		1.369.178,50		70.142,99		70.142,99
27	1.466.092,86		1.399.848,09		66.244,77		66.244,77
28	1.493.362,19		1.431.204,69		62.157,50		62.157,50
29	1.521.138,73		1.463.263,68		57.875,05		57.875,05
30	1.549.431,91	215.324,46	1.496.040,78		268.715,58		268.715,58

### Valor de los flujos anuales

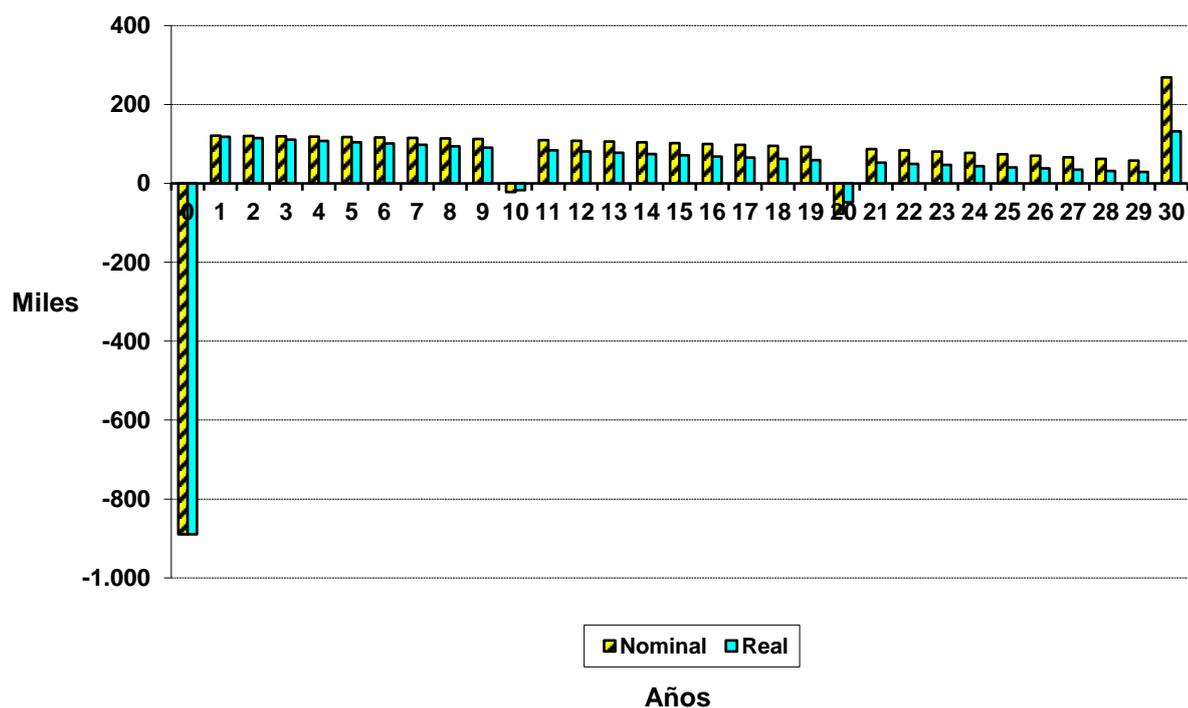


Figura 2. Valores flujos anuales (Valproin)

## 6.1.2. Indicadores de rentabilidad.

En este apartado se muestran los valores de los indicadores de la rentabilidad que se obtienen al introducir todos los pagos y cobros. Para realizar el calculo se usa una tasa de actualización del 5,00 %.

### Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 8,57

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
5,00	348.520,90	13	0,39

### Relación entre VAN y Tasa de actualización

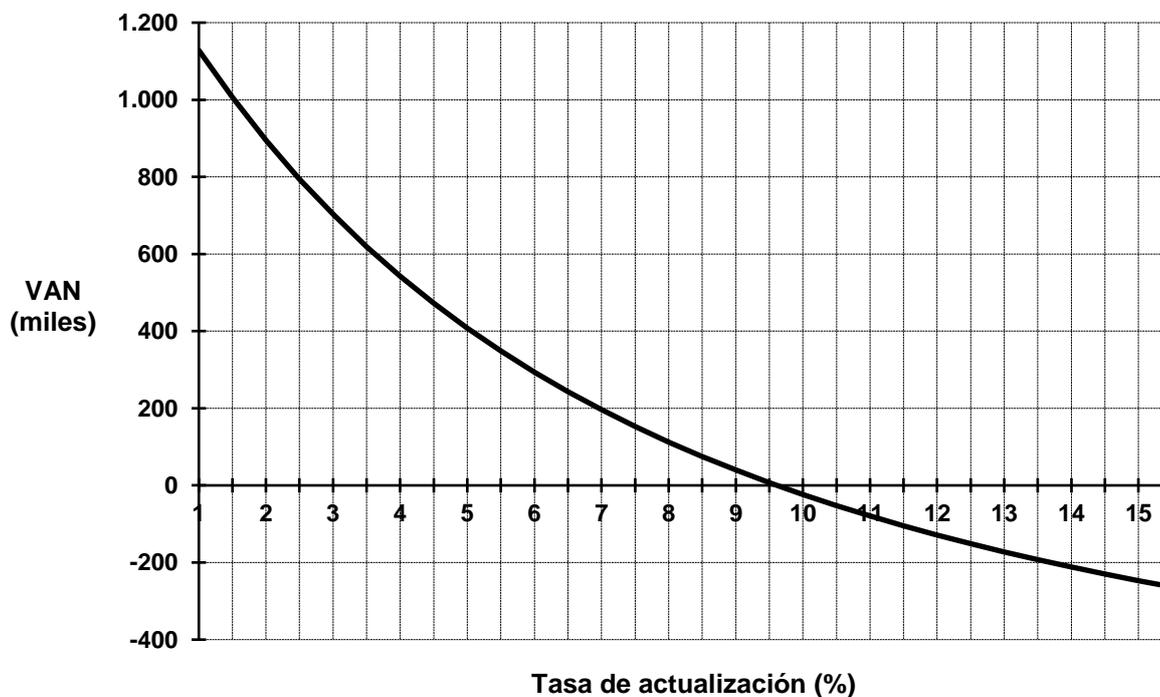


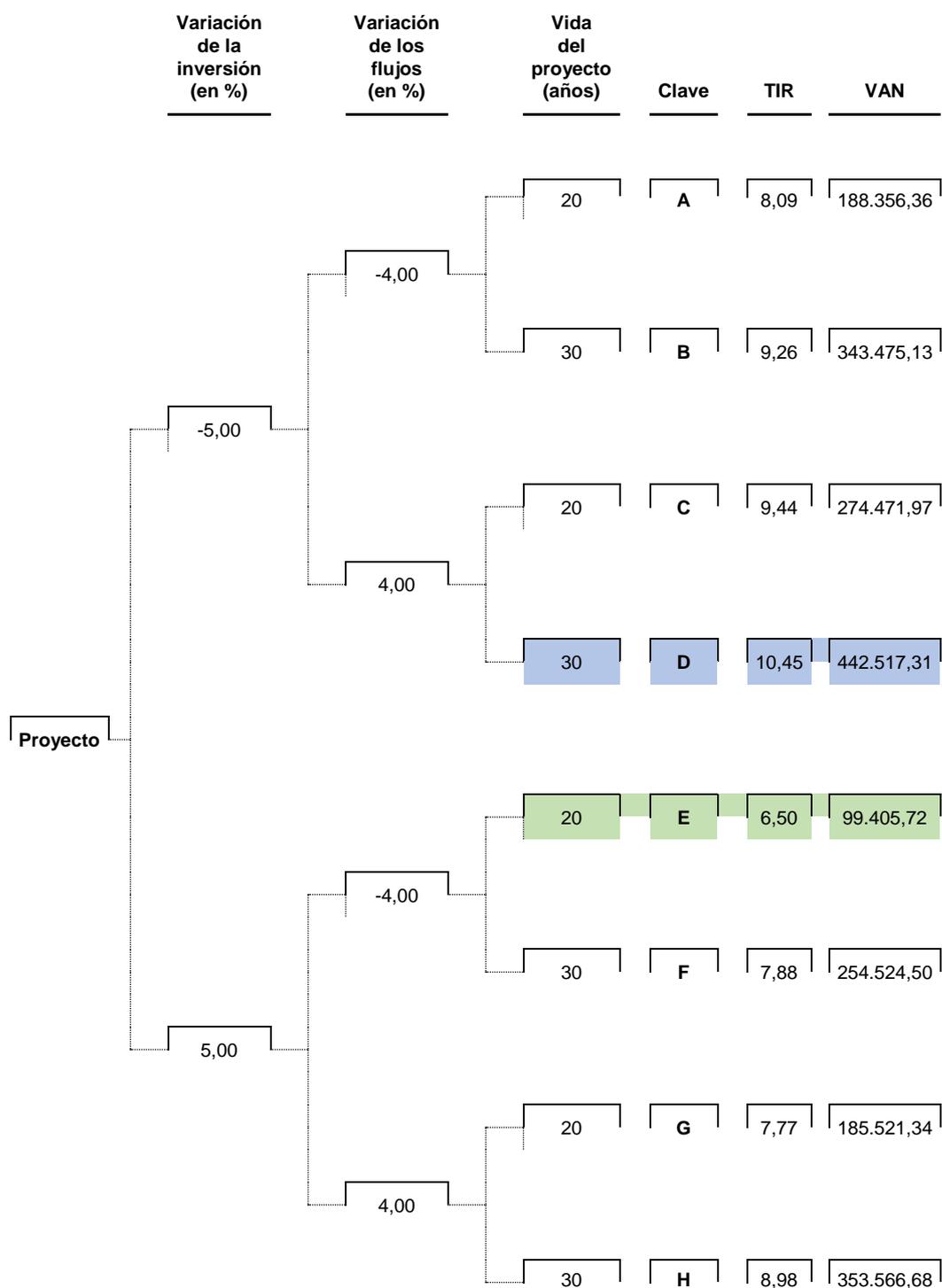
Figura 3. Relación entre TIR y VAN.(Valproin)

### **6.1.3. Análisis de sensibilidad.**

En este apartado se muestra un análisis entre los resultados obtenidos para los valores del TIR y el VAN depende como varié la función.

### Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis ..... 5,00



Clave	TIR	Clave	VAN
D	10,45	D	442.517,31
C	9,44	H	353.566,68
B	9,26	B	343.475,13
H	8,98	C	274.471,97
A	8,09	F	254.524,50
F	7,88	A	188.356,36
G	7,77	G	185.521,34
E	6,50	E	99.405,72

Figura 4. Análisis de sensibilidad para una tasa de actualización del 5%

## 6.2. Financiación Ajena.

### 6.2.1. Flujo de caja.

En esta parte se muestran los flujos de caja en valores monetarios a lo largo de toda la vida útil del proyecto si se realiza con una financiación Ajena.

Tabla 10. Estructura flujo de caja Financiación ajena(Valproin)

#### 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		533.703,82		889.506,36			
1	907.958,53		786.935,34	65.800,85	55.222,34		55.222,34
2	924.846,56		804.562,69	65.800,85	54.483,02		54.483,02
3	942.048,70		822.584,90	65.800,85	53.662,96		53.662,96
4	959.570,81		841.010,80	65.800,85	52.759,16		52.759,16
5	977.418,82		859.849,44	65.800,85	51.768,54		51.768,54
6	995.598,81		879.110,07	65.800,85	50.687,90		50.687,90
7	1.014.116,95		898.802,13	65.800,85	49.513,97		49.513,97
8	1.032.979,53		918.935,30	65.800,85	48.243,38		48.243,38
9	1.052.192,95		939.519,45	65.800,85	46.872,65		46.872,65
10	1.071.763,74	14.188,99	960.564,69	213.073,86	-87.685,82		-87.685,82
11	1.091.698,54		982.081,34		109.617,21		109.617,21
12	1.112.004,13		1.004.079,96		107.924,18		107.924,18
13	1.132.687,41		1.026.571,35		106.116,06		106.116,06
14	1.153.755,40		1.049.566,55		104.188,85		104.188,85
15	1.175.215,25		1.073.076,84		102.138,41		102.138,41
16	1.197.074,25		1.097.113,76		99.960,49		99.960,49
17	1.219.339,83		1.121.689,11		97.650,73		97.650,73
18	1.242.019,55		1.146.814,94		95.204,61		95.204,61

19	1.265.121,12		1.172.503,60		92.617,52		92.617,52
20	1.288.652,37	17.060,36	1.198.767,68	183.794,11	-76.849,05		-76.849,05
21	1.312.621,30		1.225.620,07		87.001,23		87.001,23
22	1.337.036,06		1.253.073,96		83.962,10		83.962,10
23	1.361.904,93		1.281.142,82		80.762,11		80.762,11
24	1.387.236,36		1.309.840,42		77.395,94		77.395,94
25	1.413.038,96		1.339.180,84		73.858,11		73.858,11
26	1.439.321,48		1.369.178,50		70.142,99		70.142,99
27	1.466.092,86		1.399.848,09		66.244,77		66.244,77
28	1.493.362,19		1.431.204,69		62.157,50		62.157,50
29	1.521.138,73		1.463.263,68		57.875,05		57.875,05
30	1.549.431,91	215.324,46	1.496.040,78		268.715,58		268.715,58

### Valor de los flujos anuales

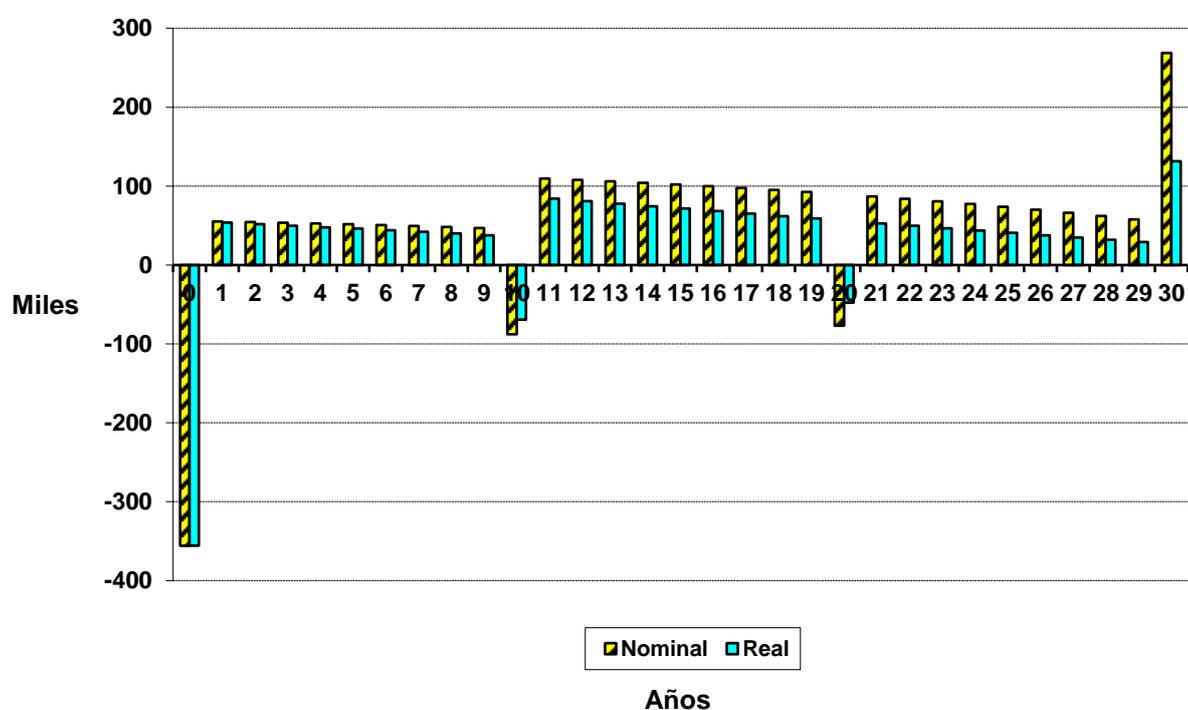


Figura 5. Valores flujos anuales financiación ajena (Valproin)

## 6.2.2. Indicadores de rentabilidad.

En este apartado se muestran los valores de los indicadores de la rentabilidad que se obtienen al introducir todos los pagos y cobros. Para realizar el cálculo se usa una tasa de actualización del 5,00 %.

Tabla 11. Indicadores rentabilidad(Valproin)

### Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 12,93

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
5,00	419.960,27	12	1,18

### Relación entre VAN y Tasa de actualización

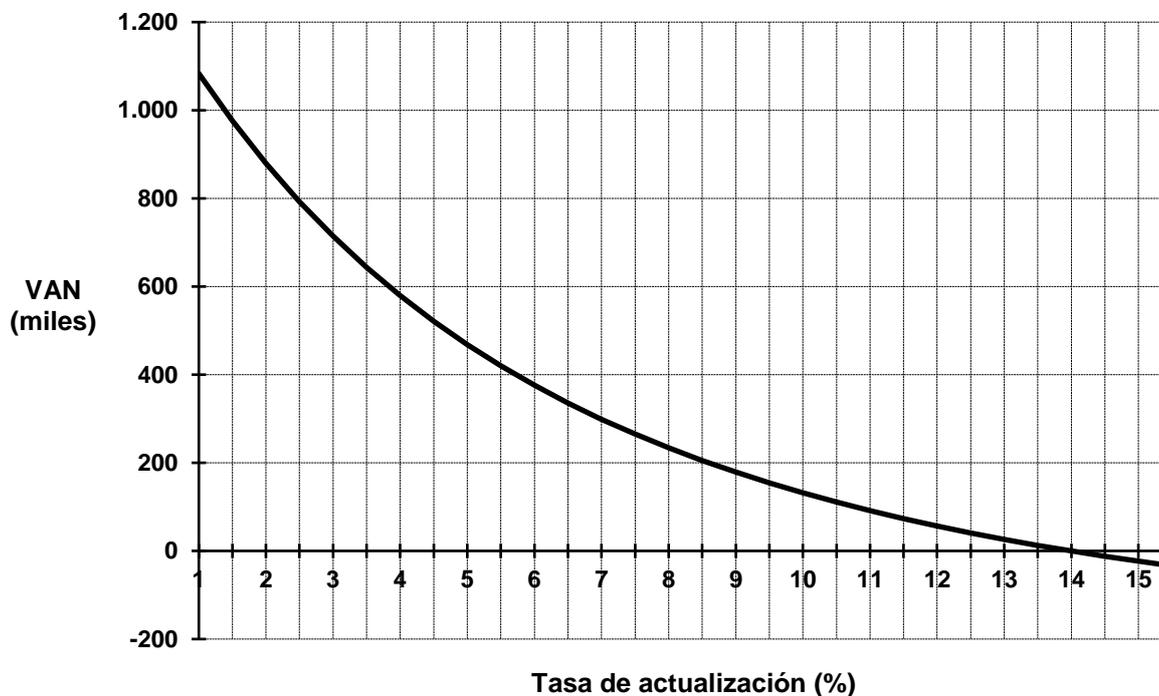


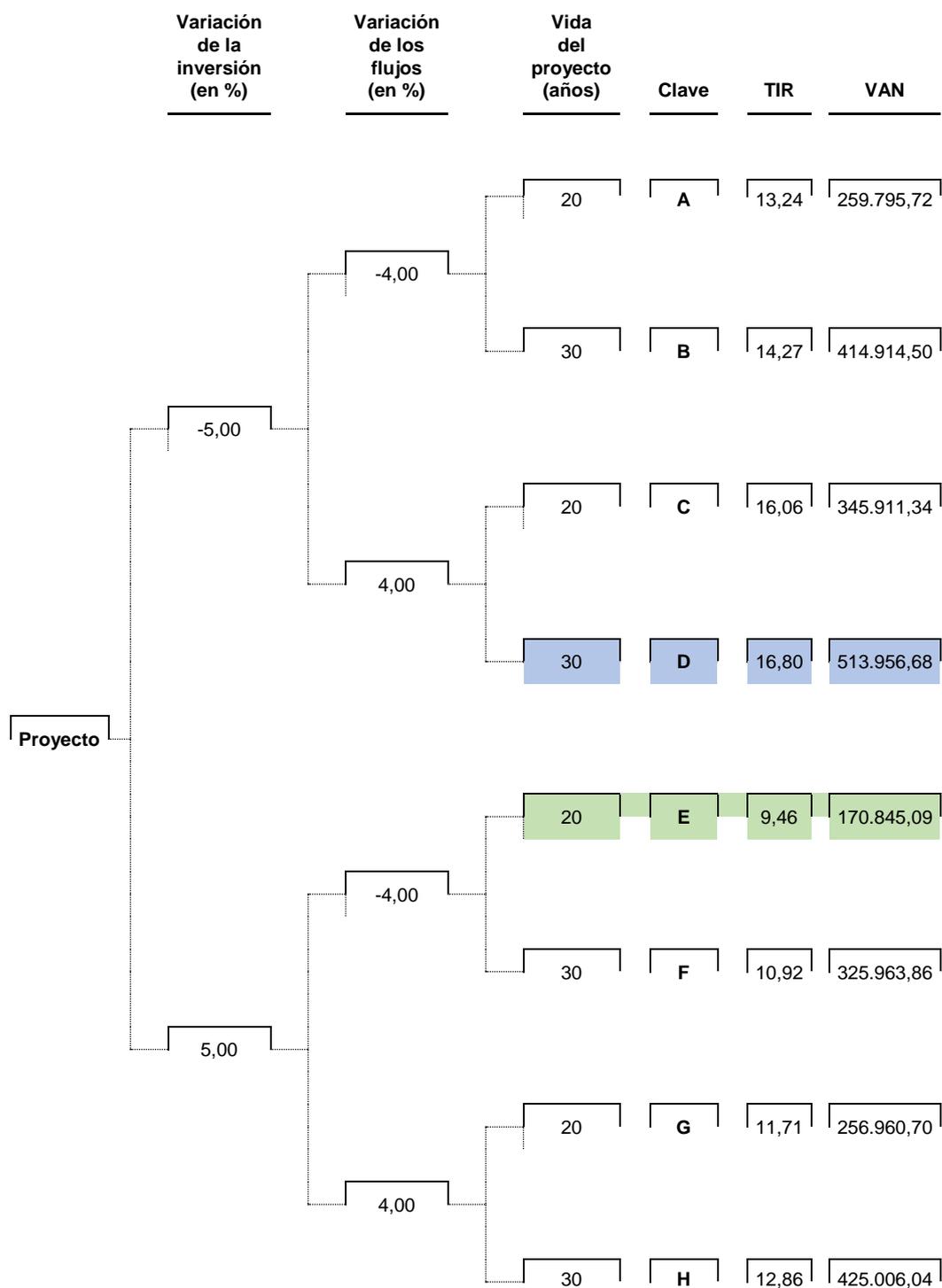
Figura 6. Relación entre TIR y VAN. (Valproin)

### **6.2.3. Análisis de sensibilidad.**

En este apartado se muestra un análisis entre los resultados obtenidos para los valores del TIR y el VAN depende como varié la función.

### Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis ..... 5,00



Clave	TIR	Clave	VAN
D	16,80	D	513.956,68
C	16,06	H	425.006,04
B	14,27	B	414.914,50
A	13,24	C	345.911,34
H	12,86	F	325.963,86
G	11,71	A	259.795,72
F	10,92	G	256.960,70
E	9,46	E	170.845,09

Figura 7. Análisis de sensibilidad para una tasa de actualización del 5%

## 7. Conclusiones.

Tabla 11. Tabla de conclusiones(Elaboración propia)

	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	TIR
Financiación Ajena	5,00	384.520,90	13	0,39	8,57
Financiación Propia	5,00	419.960,27	12	1,18	12,93

En ambos supuestos se comprueba que se obtiene una rentabilidad alta de la empresa con un flujo de caja positivo en todo momento exceptuando los años que se renueva la maquinaria cada 10 años. Los indicadores y análisis de sensibilidad son positivos en ambos casos.

Se concluye que el proyecto de una industria de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja en el municipio de Paiorta, Valencia es económicamente viable con financiación propia y con financiación ajena suponiendo una venta total de todo el producto elaborado desde la puesta en marcha de la industria.

---

## Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

---

# Anejo 17. Justificación de precios.

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>				
<b>1.1 Movimiento de tierra en la edificación</b>				
1.1.1	ADL005	m <sup>2</sup>	<b>Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</b>	
	Mq01pan010a		<b>0,021 h Para la cargadora sobre neumaticos de 120 kW/1,9m<sup>2</sup></b>	40,13    0,84
	Mo3		<b>0,008 h Peon ordinario construcción</b>	16,16    0,13
	%		<b>2,000 % Costes directos complementarios.</b>	0,97    0,02
			<b>3,000% Costes indirectos</b>	0,99    0,03
<b>Precio total por m<sup>2</sup></b>				<b>1,02</b>
<b>1.2 Red de saneamiento horizontal</b>				
1.2.1	ASA010	Ud	<b>Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</b>	
	mt10hmf010kn	0,182 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	101,65    18,50
	mt04lma010b	100,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,23    23,00
	mt08aaa010a	0,019 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50    0,03
	mt09mif010ca	0,070 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86    2,37
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50    37,50

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt09mif010la	0,035 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	1,46
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	8,25
	mt11arf010b	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	17,50	17,50
	mo020	1,540 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	27,01
	mo113	1,375 h	Peón ordinario construcción.	16,16	22,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	157,84	3,16
		3,000 %	Costes indirectos	161,00	4,83
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>165,83</b>
1.2.2	ASA010b	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</b>		
	mt10hmf010kn	0,182 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	101,65	18,50
	mt04lma010b	111,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,23	25,53
	mt08aaa010a	0,021 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	0,03
	mt09mif010ca	0,078 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	2,64
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	37,50

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt09mif010la	0,041 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	1,71
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	8,25
	mt11arf010b	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 60x60x5 cm.	17,50	17,50
	mo020	1,554 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	27,26
	mo113	1,420 h	Peón ordinario construcción.	16,16	22,95
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	161,87	3,24
		3,000 %	Costes indirectos	165,11	4,95
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>170,06</b>
1.2.3	ASA010c	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.</b>		
	mt10hmf010kn	0,215 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	101,65	21,85
	mt04lma010b	158,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,23	36,34
	mt08aaa010a	0,031 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	0,05
	mt09mif010ca	0,110 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	3,72
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con tapa de registro.	37,50	37,50

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt09mif010la	0,061 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	2,55
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético al paso de olores mefíticos en arquetas de saneamiento, compuesto por: angulares y chapas metálicas con sus elementos de fijación y anclaje, junta de neopreno, aceite y demás accesorios.	8,25	8,25
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00	25,00
	mo020	1,721 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	30,19
	mo113	1,676 h	Peón ordinario construcción.	16,16	27,08
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	192,53	3,85
		3,000 %	Costes indirectos	196,38	5,89
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>202,27</b>
1.2.4	ASB010	m	<b>Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.</b>		
	mt01ara010	0,346 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	4,16
	mt11tpb030c	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior y 4 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1.	6,59	6,92
	mt11var009	0,063 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	0,77
	mt11var010	0,031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,58
	mt10hmf010Mp	0,084 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,13	5,81
	mqq05pdm010b	0,533 h	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	6,88	3,67
	mqq05mai030	0,533 h	Martillo neumático.	4,07	2,17
	mqq01ret020b	0,029 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,43	1,06

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mq02rop020		0,217 h Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,49
	mo020		0,947 h Oficial 1ª construcción.	17,54
	mo112		0,473 h Peón especializado construcción.	16,50
	mo008		0,110 h Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107		0,110 h Ayudante fontanero.	16,40
	%		4,000 % Costes directos complementarios	54,10
			3,000 % Costes indirectos	56,26
			<b>Precio total por m .</b>	<b>57,95</b>
1.2.5	ASB020	<b>Ud</b>	<b>Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</b>	
	mt08aaa010a		0,022 m³ Agua.	1,50
	mt09mif010ca		0,122 t Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86
	mt11var200		1,000 Ud Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	15,50
	mq05pdm110		0,982 h Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,90
	mq05mai030		1,964 h Martillo neumático.	4,07
	mo020		2,974 h Oficial 1ª construcción.	17,54
	mo112		4,783 h Peón especializado construcción.	16,50
	%		2,000 % Costes directos complementarios	165,51
			3,000 % Costes indirectos	168,82
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>173,88</b>
1.1.6	ASC020	<b>m</b>	<b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt11tpb020j	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior y 2,7 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	3,99 4,19
	mt11tpb021j	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 110 mm de diámetro exterior.	1,20 2,40
	mt11ade100a	0,002 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,97 0,02
	mo008	0,090 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13 1,63
	mo107	0,045 h	Ayudante fontanero.	16,40 0,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,98 0,18
		3,000 %	Costes indirectos	9,16 0,27
			<b>Precio total por m .</b>	<b>9,43</b>
1.2.7	ASC020b	m	<b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.</b>	
	mt11tpb020k	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior y 3,1 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	5,28 5,54
	mt11tpb021k	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 125 mm de diámetro exterior.	1,58 3,16
	mt11ade100a	0,002 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,97 0,02
	mo008	0,103 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13 1,87
	mo107	0,051 h	Ayudante fontanero.	16,40 0,84
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,43 0,23
		3,000 %	Costes indirectos	11,66 0,35
			<b>Precio total por m .</b>	<b>12,01</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.2.8	ASC020c	m	<b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.</b>	
	mt11tpb020l	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior y 3,9 mm de espesor, según UNE-EN 1401-1, incluso juntas de goma.	8,30
	mt11tpb021l	2,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas especiales para tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie SN-4, de 160 mm de diámetro exterior.	2,49
	mt11ade100a	0,003 kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	9,97
	mo008	0,132 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,066 h	Ayudante fontanero.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,20
		3,000 %	Costes indirectos	17,54
			<b>Precio total por m .</b>	<b>18,07</b>
<b>1.3 Nivelación</b>				
1.3.1	ANE010	m <sup>2</sup>	<b>Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.</b>	
	mt01are010a	0,220 m <sup>3</sup>	Grava de cantera de piedra caliza, de 40 a 70 mm de diámetro.	17,02
	mq01pan010a	0,011 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m <sup>3</sup> .	40,13
	mq02rod010d	0,011 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,38
	mq02cia020j	0,011 h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,02
	mo113	0,204 h	Peón ordinario construcción.	16,16
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,99
		3,000 %	Costes indirectos	8,15
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>8,39</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.3.2	ANS010	m <sup>2</sup>	<b>Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, 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. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</b>		
	mt07aco020e	2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,04	0,08
	mt07ame010d	1,200 m <sup>2</sup>	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,35	1,62
	mt10haf010nga	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,88	8,07
	mt16pea020c	0,050 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	2,01	0,10
	mq06vib020	0,082 h	Regla vibrante de 3 m.	4,66	0,38
	mq06cor020	0,079 h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,48	0,75
	mq06bhe010	0,004 h	Camión bomba estacionado en obra, para bombeo de hormigón.	169,73	0,68
	mo112	0,079 h	Peón especializado construcción.	16,50	1,30
	mo020	0,072 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	1,26
	mo113	0,072 h	Peón ordinario construcción.	16,16	1,16
	mo077	0,036 h	Ayudante construcción.	16,43	0,59
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,99	0,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,31	0,49
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>16,80</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 Cimentaciones</b>				
<b>2.1 Regularización</b>				
2.1.1	CRL030	m <sup>2</sup>	<b>Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</b>	
	mt10hmf011fb	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	66,00
	mo045	0,008 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,42
	mo092	0,017 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,37
		3,000 %	Costes indirectos	7,52
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>7,75</b>
2.1.2	CRL030b	m <sup>2</sup>	<b>Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</b>	
	mt10hmf011fb	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	66,00
	mo045	0,008 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,42
	mo092	0,016 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,36
		3,000 %	Costes indirectos	7,51
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>7,74</b>
<b>2.2 Superficiales</b>				
2.2.1	CSZ020	m <sup>2</sup>	<b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</b>	
	mt08eme040	0,005 m <sup>2</sup>	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	52,00
	mt50spa052b	0,020 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,39
	mt50spa081a	0,013 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	13,37
	mt08eme051a	0,100 m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,29
	mt08var050	0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10
	mt08var060	0,100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt08dba010b	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,98	0,06
	mo044	0,312 h	Oficial 1ª encofrador.	18,42	5,75
	mo091	0,416 h	Ayudante encofrador.	17,25	7,18
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,30	0,29
		3,000 %	Costes indirectos	14,59	0,44
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>15,03</b>
2.2.2	CSZ030	m <sup>3</sup>	<b>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22,3 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</b>		
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,04
	mt07aco010c	22,268 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81	18,04
	mt08var050	0,089 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	0,10
	mt10haf010nga	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,88	84,57
	mo043	0,050 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,42	0,92
	mo090	0,075 h	Ayudante ferrallista.	17,25	1,29
	mo045	0,056 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,42	1,03
	mo092	0,503 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,25	8,68
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	115,67	2,31
		3,000 %	Costes indirectos	117,98	3,54
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>		<b>121,52</b>
2.2.3	CSZ030b	m <sup>3</sup>	<b>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 145,7 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.</b>		
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,04
	mt07aco010c	145,721 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81	118,03
	mt08var050	0,583 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	0,64
	mt10haf010nga	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,88	84,57

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mo043	0,243 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,42	4,48
	mo090	0,364 h	Ayudante ferrallista.	17,25	6,28
	mo045	0,052 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,42	0,96
	mo092	0,468 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,25	8,07
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	224,07	4,48
		3,000 %	Costes indirectos	228,55	6,86
			<b>Precio total por m³ .</b>		<b>235,41</b>
<b>2.3 Arriostramientos</b>					
2.3.1	CAV030	m³	<b>Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 179,8 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.</b>		
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,30
	mt07aco010c	179,798 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81	145,64
	mt08var050	1,438 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	1,58
	mt10haf010nga	1,050 m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,88	80,72
	mo043	0,639 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,42	11,77
	mo090	0,639 h	Ayudante ferrallista.	17,25	11,02
	mo045	0,100 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,42	1,84
	mo092	0,400 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	17,25	6,90
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	260,77	5,22
		3,000 %	Costes indirectos	265,99	7,98
			<b>Precio total por m³ .</b>		<b>273,97</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 Estructuras</b>				
<b>3.1 Acero</b>				
3.1.1	EAM040	kg	<p><b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> 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.</p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> 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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p>	
	mt07ala010deb	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,93
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,10
	mo047	0,023 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,42
	mo094	0,023 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,80
		3,000 %	Costes indirectos	1,84
<b>Precio total por kg .</b>				<b>1,90</b>
3.1.2	EAM040b	kg	<p><b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> 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.</p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> 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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</p>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt07ala010deb	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,93
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,10
	mo047	0,023 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,42
	mo094	0,023 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,80
		3,000 %	Costes indirectos	1,84
			<b>Precio total por kg .</b>	<b>1,90</b>
3.1.3	EAM040c	kg	<p><b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: 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.</b></p> <p><b>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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</b></p>	
	mt07ala010deb	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	0,93
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,10
	mo047	0,023 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,42
	mo094	0,023 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,80
		3,000 %	Costes indirectos	1,84
			<b>Precio total por kg .</b>	<b>1,90</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.4	EAS030	<b>Ud</b>	<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 63,9248 cm de longitud total.</b> <b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b> <b>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.</b>	
	mt07ala011j	61,119 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	73,95
	mt07aco010a	100,895 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	79,71
	mq08sol020	0,022 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,07
	mo047	2,222 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	40,93
	mo094	2,222 h	Ayudante montador de estructura metálica.	38,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,66
		3,000 %	Costes indirectos	7,13
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>244,78</b>
3.1.5	EAS030b	<b>Ud</b>	<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 68,281 cm de longitud total.</b> <b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b> <b>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.</b>	
	mt07ala011j	63,978 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	77,41
	mt07aco010a	168,391 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	133,03

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
	mq08sol020		0,022 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,10	0,07
	mo047		2,797 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,42	51,52
	mo094		2,797 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,25	48,25
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	310,28	6,21
			3,000 %	Costes indirectos	316,49	9,49
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>325,98</b>
3.1.6	EAS030c	<b>Ud</b>	<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 600x600 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 83,781 cm de longitud total.</b> <b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b> <b>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.</b>			
	mt07ala011j		93,764 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar en obra.	1,21	113,45
	mt07aco010a		206,616 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,79	163,23
	mq08sol020		0,022 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,10	0,07
	mo047		3,734 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	18,42	68,78
	mo094		3,734 h	Ayudante montador de estructura metálica.	17,25	64,41
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	409,94	8,20
			3,000 %	Costes indirectos	418,14	12,54
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>430,68</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 Fachadas y particiones</b>				
<b>4.1 Fábrica no estructural</b>				
4.1.1	FFX020b	m <sup>2</sup>	<b>Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.</b>	
	mt03bhe010ac	12,600 Ud	Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm <sup>2</sup> ), incluso p/p de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	9,70
	mt08aaa010a	0,004 m <sup>3</sup>	Agua.	0,01
	mt09mif010db	0,021 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-7,5 (resistencia a compresión 7,5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,67
	mt07aco010c	2,500 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	2,03
	mq06mms010	0,076 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,13
	mo021	0,694 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	12,17
	mo114	0,363 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	5,87
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	0,92
		3,000 %	Costes indirectos	0,95
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>				<b>32,45</b>
4.1.2	FFQ010	m <sup>2</sup>	<b>Hoja de partición interior de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura.</b>	
	mt04lvp010a	42,450 Ud	Ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x11,5x9 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	7,22
	mt08aaa010a	0,006 m <sup>3</sup>	Agua.	0,01
	mt09mif010cb	0,034 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	1,05

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt09pye010b	0,008 m³	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	78,89	0,63
	mt16ptr030b	0,400 m	Banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m³.	0,68	0,27
	mq06mms010	0,125 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,73	0,22
	mo021	0,394 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	17,54	6,91
	mo114	0,258 h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	16,16	4,17
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,48	0,41
		3,000 %	Costes indirectos	20,89	0,63
			<b>Precio total por m² .</b>		<b>21,52</b>

### 4.2 Tabiquería de entramado autoportante

4.2.1 FBY100	m²	<b>Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, colocado en el alma.</b>				
	mt12pck020b	1,200 m	Banda acústica de dilatación autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas "KNAUF", de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,22	0,26	
	mt12pfk020c	0,700 m	Canal 48/30 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	0,94	0,66	
	mt12pfk010c	2,000 m	Montante 48/35 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	1,20	2,40	
	mt16lvp050ca	1,050 m²	Panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T3-MU1-AFr5.	3,08	3,23	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt12ppk010b	2,100 m <sup>2</sup>	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF".	4,13	8,67
	mt12ptk010cc	29,000 Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x25.	0,01	0,29
	mt12psg220	1,600 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06	0,10
	mt12pck010a	3,200 m	Cinta de juntas "KNAUF" de 50 mm de anchura.	0,03	0,10
	mt12pik015d	0,100 kg	Pasta de agarre Perfix "KNAUF", de fraguado rápido (30 minutos), Euroclase A1 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual, según UNE-EN 13963.	0,46	0,05
	mt12pik010e	0,600 kg	Pasta de juntas Jointfiller 24H "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,79	0,47
	mo053	0,308 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	18,13	5,58
	mo100	0,308 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,43	5,06
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	26,87	0,54
		3,000 %	Costes indirectos	27,41	0,82
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>28,23</b>

### 4.3 Particiones Ligeras

4.3.1 FIF010	m <sup>2</sup>	<b>Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</b>
--------------	----------------	---

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt12ppa040knb	1,050 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	22,21	23,32
	mt12psa060a	1,000 Ud	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de perfiles de acero galvanizado, para montaje de panel sándwich aislante, de acero.	2,43	2,43
	mt26ahi103a	4,000 Ud	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabeza hexagonal con arandela, con estrella interior de seis puntas para llave Torx, de acero galvanizado, 6x40 5, de 6 mm de diámetro y 40 mm de longitud, para fijación sobre elementos de hormigón, fisurados o no fisurados.	0,29	1,16
	mt12psa010	0,320 m	Perfil sanitario, cóncavo, de PVC, color blanco, con perfil de fijación en L de aluminio, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para encuentro de paneles sándwich aislantes en cámaras frigoríficas.	2,50	0,80
	mt12psa030	0,320 m	Zócalo sanitario, de PVC, color blanco, de 1000 mm de anchura y 4000 mm de longitud, para cámaras frigoríficas.	3,41	1,09
	mt12psa020a	0,200 Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de perfiles sanitarios en cámaras frigoríficas.	1,15	0,23
	mt12psa040a	0,200 Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color blanco, para encuentro de zócalos sanitarios en cámaras frigoríficas.	2,28	0,46
	mt13ccg030e	10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,04	0,40
	mo053	0,153 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	18,13	2,77
	mo100	0,153 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,43	2,51
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	35,17	0,70
		3,000 %	Costes indirectos	35,87	1,08
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>36,95</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares</b>				
<b>5.1 Puertas Interiores</b>				
5.1.1	LPM010	Ud	<b>Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.</b>	
	mt22aap011ja	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 mm, para puerta de una hoja, con elementos de fijación.	17,39
	mt22aga010bbg	5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de madera, pino país, 90x20 mm, barnizado en taller.	3,71
	mt22pxg020abb	1,000 Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta, de 203x82,5x3,5 cm. Según UNE 56803.	113,97
	mt22ata010abf	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, pino país, 70x10 mm, barnizado en taller.	1,61
	mt23ibl010p	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, en latón negro brillo, para puerta de paso interior.	0,74
	mt23ppb031	18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,06
	mt23ppb200	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorios y tornillos de atado, para puerta de paso interior, según UNE-EN 12209.	11,29
	mt23hbl010aa	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de latón negro brillo, serie básica, para puerta interior.	8,12
	mo017	0,907 h	Oficial 1ª carpintero.	17,86
	mo058	0,907 h	Ayudante carpintero.	16,56
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	220,95
		3,000 %	Costes indirectos	225,37
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>232,13</b>
<b>5.2 Puertas de uso Industrial</b>				
5.2.1	LGS041	Ud	<b>Puerta enrollable para garaje, de lamas lisas de panel sándwich de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 300x250 cm, acabado prelacado de color blanco, apertura manual.</b>	
	mt26pge020aj	1,000 Ud	Puerta enrollable para garaje, de lamas lisas de panel sándwich de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 300x250 cm, acabado prelacado de color blanco. Según UNE-EN 13241-1.	3.489,09

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
	mo020		0,455 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	7,98
	mo113		0,455 h	Peón ordinario construcción.	16,16	7,35
	mo018		1,062 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,82	18,92
	mo059		1,062 h	Ayudante cerrajero.	16,49	17,51
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3.540,85	70,82
			3,000 %	Costes indirectos	3.611,67	108,35
<b>Precio total por Ud .</b>						<b>3.720,02</b>
<b>5.3 Puertas de entrada a vivienda</b>						
5.3.1	LEA010	<b>Ud</b>	<b>Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, fijo lateral y premarco.</b>			
	mt26pec010bcc		1,000 Ud	Puerta de entrada de una hoja de 52 mm de espesor, 790x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, fijo lateral incluso bisagras de acero latonado con regulación en las tres direcciones, según UNE-EN 1935, bulones antipalanca, mirilla, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, cilindro de latón con llave, escudo de seguridad tipo roseta y pomo tirador para la parte exterior y escudo y manivela de latón para la parte interior.	522,31	522,31
	mt26pec015a		1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, con garras de anclaje a obra.	50,00	50,00
	mt15sja100		0,300 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,13	0,94
	mo020		0,500 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	8,77
	mo113		0,500 h	Peón ordinario construcción.	16,16	8,08
	mo018		0,750 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,82	13,37
	mo059		0,750 h	Ayudante cerrajero.	16,49	12,37
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	615,84	12,32
			3,000 %	Costes indirectos	628,16	18,84

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>647,00</b>
<b>5.4 Puertas Cortafuegos</b>				
5.4.1	LFA010	Ud	<b>Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.</b>	
	mt26pca020ccb	1,000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 900x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	236,53
	mt26pca100aa	1,000 Ud	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	97,02
	mo020	0,451 h	Oficial 1ª construcción.	17,54
	mo077	0,451 h	Ayudante construcción.	16,43
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	348,87
		3,000 %	Costes indirectos	355,85
<b>Precio total por Ud .</b>				<b>366,53</b>
<b>5.5 Vidrio</b>				
5.5.1	LVC010	m²	<b>Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.</b>	
	mt21veg011aaaaa	1,006 m²	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4 conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total.	21,34

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt21vva015a	0,580 Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	3,73	2,16
	mt21vva021	1,000 Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,26	1,26
	mo055	0,344 h	Oficial 1ª cristalero.	18,94	6,52
	mo110	0,344 h	Ayudante cristalero.	17,75	6,11
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,52	0,75
		3,000 %	Costes indirectos	38,27	1,15
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>39,42</b>

### 5.6 Carpintería

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.6.1	LCL065	<b>Ud</b>	<b>Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 79 x 204 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</b>		
	mt25pem015c	9,400 m	Premarco de aluminio de 40x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	5,37	50,48
	mt25pfb020a	5,460 m <sup>2</sup>	Carpintería de aluminio anodizado natural en cerramiento de fachada compuesto por dos hojas centrales formadas por una parte fija y una parte practicable y dos hojas laterales fijas, gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, marca de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). Incluso herrajes de colgar, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios, utilajes de mecanizado homologados y elaboración en taller.	87,54	477,97
	mt22www010a	0,162 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,29	0,86

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt22www050a	0,162 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,73	0,77
	mo018	0,901 h	Oficial 1º cerrajero.	17,82	16,06
	mo059	0,774 h	Ayudante cerrajero.	16,49	12,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	558,90	11,18
		3,000 %	Costes indirectos	570,08	17,10
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>587,18</b>
5.6.2	LCL065b	<b>Ud</b>	<b>Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 82,8x203 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</b>		
	mt25pem015c	9,400 m	Premarco de aluminio de 40x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	5,37	50,48
	mt25pfb020a	5,460 m <sup>2</sup>	Carpintería de aluminio anodizado natural en cerramiento de fachada compuesto por dos hojas centrales formadas por una parte fija y una parte practicable y dos hojas laterales fijas, gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, marca de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). Incluso herrajes de colgar, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios, utillajes de mecanizado homologados y elaboración en taller.	87,54	477,97
	mt22www010a	0,162 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,29	0,86

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt22www050a	0,162 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,73	0,77
	mo018	0,901 h	Oficial 1º cerrajero.	17,82	16,06
	mo059	0,774 h	Ayudante cerrajero.	16,49	12,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	558,90	11,18
		3,000 %	Costes indirectos	570,08	17,10
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>587,18</b>
5.6.3	LCL065c	<b>Ud</b>	<b>Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 300 x 250 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</b>		
	mt25pem015c	9,400 m	Premarco de aluminio de 40x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	5,37	50,48
	mt25pfb020a	5,460 m <sup>2</sup>	Carpintería de aluminio anodizado natural en cerramiento de fachada compuesto por dos hojas centrales formadas por una parte fija y una parte practicable y dos hojas laterales fijas, gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, marca de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). Incluso herrajes de colgar, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios, utillajes de mecanizado homologados y elaboración en taller.	87,54	477,97
	mt22www010a	0,162 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,29	0,86

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt22www050a	0,162 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,73	0,77
	mo018	0,901 h	Oficial 1º cerrajero.	17,82	16,06
	mo059	0,774 h	Ayudante cerrajero.	16,49	12,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	558,90	11,18
		3,000 %	Costes indirectos	570,08	17,10
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>587,18</b>
5.6.4	LCL065d	<b>Ud</b>	<b>Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (40+180+40)x210 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</b>		
	mt25pem015c	9,400 m	Premarco de aluminio de 40x20x1,5 mm, ensamblado mediante escuadras y con patillas de anclaje.	5,37	50,48
	mt25pfb020a	5,460 m <sup>2</sup>	Carpintería de aluminio anodizado natural en cerramiento de fachada compuesto por dos hojas centrales formadas por una parte fija y una parte practicable y dos hojas laterales fijas, gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, marca de calidad EWAA-EURAS (QUALANOD). Incluso herrajes de colgar, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios, utillajes de mecanizado homologados y elaboración en taller.	87,54	477,97
	mt22www010a	0,162 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color blanco, con resistencia a la intemperie y a los rayos UV y elongación hasta rotura 750%.	5,29	0,86

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt22www050a	0,162 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra oxímica, de elasticidad permanente y curado rápido, color blanco, rango de temperatura de trabajo de -60 a 150°C, con resistencia a los rayos UV, dureza Shore A aproximada de 22, según UNE-EN ISO 868 y elongación a rotura >= 800%, según UNE-EN ISO 8339.	4,73	0,77
	mo018	0,901 h	Oficial 1º cerrajero.	17,82	16,06
	mo059	0,774 h	Ayudante cerrajero.	16,49	12,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	558,90	11,18
		3,000 %	Costes indirectos	570,08	17,10
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>587,18</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 Instalaciones</b>				
<b>6.1 Gas</b>				
6.1.1	IGA010	<b>Ud</b>	<b>Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.</b>	
	mt01ara010	0,640 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02
	mt43tpo011gg	8,000 m	Acometida de polietileno de alta densidad, de 63 mm de diámetro exterior, SDR 11, de 4 bar de presión nominal, según UNE-EN 1555, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,08
	mt10hmf010Mp	0,747 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,13
	mt43www030b	1,000 Ud	Arqueta registrable de polipropileno, con fondo precortado, 40x40x40 cm, para instalaciones receptoras de gas.	51,30
	mt11arp050e	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de gas de 40x40 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	33,22
	mt37sve010h	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 2 1/2".	68,63
	mt43tpo012e	1,000 m	Collarín de toma en carga, de PVC, para tubo de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro exterior.	5,32
	mt43www040	1,000 Ud	Prueba de estanqueidad para instalación de gas.	103,76
	mq05pdm010b	2,357 h	Compresor portátil eléctrico 5 m <sup>3</sup> /min de caudal.	6,88
	mq05mai030	2,357 h	Martillo neumático.	4,07
	mo020	3,103 h	Oficial 1ª construcción.	17,54
	mo113	6,089 h	Peón ordinario construcción.	16,16
	mo010	20,102 h	Oficial 1ª instalador de gas.	18,13
	mo109	10,149 h	Ayudante instalador de gas.	16,40
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	1.047,73
		3,000 %	Costes indirectos	1.089,64
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>1.122,33</b>
6.1.2	IGA020	<b>Ud</b>	<b>Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt08tan010gm	8,000 m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 2" DN 50 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 60% en concepto de accesorios y piezas especiales.	21,30	170,40
	mt37svc010o	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 2".	28,77	28,77
	mt08tan320	4,500 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero negro.	4,00	18,00
	mo010	2,225 h	Oficial 1ª instalador de gas.	18,13	40,34
	mo109	2,225 h	Ayudante instalador de gas.	16,40	36,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	294,00	5,88
		3,000 %	Costes indirectos	299,88	9,00
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>308,88</b>
6.1.3	IGA030	<b>Ud</b>	<b>Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial.</b>		
	mt43reg030aa	1,000 Ud	Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, compuesto de: toma de presión a la entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada para polietileno de 20 mm de diámetro, filtro, regulador para una presión de salida de 22 mbar con válvula de seguridad por exceso de presión incorporada y armario de poliéster de fibra de vidrio autoextinguible de 520x540x230 mm.	344,40	344,40
	mt35aia010f	2,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	1,22	2,44
	mt08aaa010a	0,014 m³	Agua.	1,50	0,02
	mt09mif010ca	0,075 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	2,54
	mt43www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de gas.	1,40	1,40
	mo020	0,293 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	5,14
	mo113	0,488 h	Peón ordinario construcción.	16,16	7,89
	mo010	3,903 h	Oficial 1ª instalador de gas.	18,13	70,76

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mo109	1,952 h	Ayudante instalador de gas.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	466,60
		3,000 %	Costes indirectos	475,93
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>490,21</b>
6.1.4	IGM005	m	<b>Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, acabada con mano de imprimación antioxidante.</b>	
	mt08tan330b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de acero, de 1/2" DN 15 mm.	0,33
	mt08tan010be	1,000 m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, según UNE-EN 10255, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,73
	mt27pfi030	0,008 kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	9,35
	mo010	0,355 h	Oficial 1ª instalador de gas.	18,13
	mo109	0,355 h	Ayudante instalador de gas.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,39
		3,000 %	Costes indirectos	17,74
			<b>Precio total por m .</b>	<b>18,27</b>
6.1.5	IGI005	m	<b>Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad.</b>	
	mt43tco400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm.	0,08
	mt43tco010ad	1,000 m	Tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor, según UNE-EN 1057, con el precio incrementado el 15% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,89
	mo010	0,131 h	Oficial 1ª instalador de gas.	18,13
	mo109	0,131 h	Ayudante instalador de gas.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,50
		3,000 %	Costes indirectos	6,63

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			<b>Precio total por m .</b>	<b>6,83</b>
6.1.6	IGW020	<b>Ud</b>	<b>Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado.</b>	
	mt43acv020a	1,000 Ud	Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado, según UNE 60718.	5,29
	mo010	0,098 h	Oficial 1ª instalador de gas.	18,13
	mo109	0,098 h	Ayudante instalador de gas.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,68
		3,000 %	Costes indirectos	8,85
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>9,12</b>
<b>6.2 Calefacción, climatización y A.C.S.</b>				
6.2.1	ICQ030	<b>Ud</b>	<b>Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, 3 m de tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.</b>	
	mt38cbh052a	1,000 Ud	Kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, para sistema de alimentación de caldera de biomasa.	1.005,23
	mt38cbh076a	3,000 m	Tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, para sistema de alimentación de caldera de biomasa.	184,28
	mt38cbh077a	1,000 m	Tubo de conexión de extractor flexible para pellets, para sistema de alimentación de caldera de biomasa.	36,08
	mt38cbh078a	5,000 m	Transportador helicoidal sinfín flexible, para sistema de alimentación de caldera de biomasa.	42,90
	mo004	1,083 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	1,083 h	Ayudante calefactor.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.846,04
		3,000 %	Costes indirectos	1.882,96
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>1.939,45</b>
6.2.2	ICQ050	<b>Ud</b>	<b>Sistema de llenado horizontal de silo, para combustible de biomasa, formado por motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, cuadro eléctrico para motor y transportador helicoidal sinfín de 8 m de longitud, anclado al paramento mediante soportes.</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt38cbh020d	1,000 Ud	Motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, para depósito de difícil accesibilidad en la zona de descarga de combustible.	3.739,13	3.739,13
	mt38cbh025a	1,000 Ud	Cuadro eléctrico para motor.	792,68	792,68
	mt38cbh030a	8,000 m	Tornillo sinfín de 230 mm de diámetro.	120,90	967,20
	mt38cbh035a	1,000 Ud	Soporte intermedio para tornillo sinfín.	348,08	348,08
	mt38cbh106a	1,000 Ud	Supervisión y dirección del procedimiento de ensamblaje y conexionado interno de sistema de llenado horizontal de silo de biomasa.	385,13	385,13
	mo003	6,892 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	124,95
	mo102	6,892 h	Ayudante electricista.	16,40	113,03
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6.470,20	129,40
		3,000 %	Costes indirectos	6.599,60	197,99
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>6.797,59</b>
6.2.3	ICQ080	<b>Ud</b>	<b>Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa,.</b>		
	mt38gil800a	1,000 Ud	Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa, sobrecarga máxima de tráfico de 20 kN/m², compuesta por plancha de aluminio, marco y rejilla de protección de acero galvanizado; con drenaje para agua de lluvia.	11.619,08	11.619,08
	mo020	5,907 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	103,61
	mo113	5,907 h	Peón ordinario construcción.	16,16	95,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11.818,15	236,36
		3,000 %	Costes indirectos	12.054,51	361,64
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>12.416,15</b>
6.2.4	ICS005	<b>Ud</b>	<b>Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.</b>		
	mt37tpu413a	2,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior.	0,10	0,20

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt37tpu013ae	2,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,42	4,84
	mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	4,13	8,26
	mt37www060b	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con rosca de 1/2", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	4,98	4,98
	mt37cic020a	1,000 Ud	Contador de agua fría, para roscar, de 1/2" de diámetro.	44,31	44,31
	mt37svr010a	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1/2".	2,86	2,86
	mt17coe055ci	2,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	5,72	11,44
	mt17coe110	0,050 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	0,58
	mo004	0,419 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13	7,60
	mo103	0,419 h	Ayudante calefactor.	16,40	6,87
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	91,94	1,84
		3,000 %	Costes indirectos	93,78	2,81
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>96,59</b>
6.2.5	ICS010	m	<b>Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.</b>		
	mt37tpu413a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior.	0,10	0,10
	mt37tpu013ae	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,42	2,42

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt17coe055ci	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	5,72
	mt17coe110	0,025 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
	mo004	0,110 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,110 h	Ayudante calefactor.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,32
		3,000 %	Costes indirectos	12,57
			<b>Precio total por m .</b>	<b>12,95</b>
6.2.6	ICS010b	m	<b>Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.</b>	
	mt37tpu413b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior.	0,14
	mt37tpu013be	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,36
	mt17coe055di	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	5,84
	mt17coe110	0,035 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68
	mo004	0,110 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,110 h	Ayudante calefactor.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,54
		3,000 %	Costes indirectos	13,81
			<b>Precio total por m .</b>	<b>14,22</b>
6.2.7	ICS015	Ud	<b>Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt37tpu413c	2,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa) con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior.	0,20	0,40
	mt37tpu013ce	2,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,68	9,36
	mt37sve010d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	9,81	9,81
	mo004	0,170 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13	3,08
	mo103	0,170 h	Ayudante calefactor.	16,40	2,79
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,44	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	25,95	0,78
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>26,73</b>
6.2.8	ICE040	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 213,9 kcal/h de emisión calorífica, de 3 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>		
	mt38emi010ga	3,000 Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas y emisión calorífica 71,3 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	17,94	53,82
	mt38emi011a	1,000 Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75	13,75
	mt38emi013	1,000 Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80	25,80
	mo004	0,306 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13	5,55
	mo103	0,306 h	Ayudante calefactor.	16,40	5,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	103,94	2,08
		3,000 %	Costes indirectos	106,02	3,18
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>109,20</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.2.9	ICE040b	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 285,2 kcal/h de emisión calorífica, de 4 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>		
	mt38emi010ga	4,000 Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas y emisión calorífica 71,3 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	17,94	71,76
	mt38emi011a	1,000 Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75	13,75
	mt38emi013	1,000 Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80	25,80
	mo004	0,355 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13	6,44
	mo103	0,355 h	Ayudante calefactor.	16,40	5,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	123,57	2,47
		3,000 %	Costes indirectos	126,04	3,78
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>129,82</b>
6.2.10	ICE040c	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 356,5 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>		
	mt38emi010ga	5,000 Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas y emisión calorífica 71,3 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	17,94	89,70
	mt38emi011a	1,000 Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75	13,75

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt38emi013	1,000 Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80
	mo004	0,404 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,404 h	Ayudante calefactor.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	143,20
		3,000 %	Costes indirectos	146,06
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>150,44</b>
6.2.11	ICE040d	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 427,8 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>	
	mt38emi010ga	6,000 Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas y emisión calorífica 71,3 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	17,94
	mt38emi011a	1,000 Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75
	mt38emi013	1,000 Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80
	mo004	0,453 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103	0,453 h	Ayudante calefactor.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	162,83
		3,000 %	Costes indirectos	166,09
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>171,07</b>
6.2.12	ICE040e	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 499,1 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt38emi010ga	7,000 Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas y emisión calorífica 71,3 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	17,94	125,58
	mt38emi011a	1,000 Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75	13,75
	mt38emi013	1,000 Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80	25,80
	mo004	0,502 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13	9,10
	mo103	0,502 h	Ayudante calefactor.	16,40	8,23
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	182,46	3,65
		3,000 %	Costes indirectos	186,11	5,58
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>191,69</b>
6.2.13	ICE040f	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 784,3 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema tubo, con llave de paso termostática.</b>		
	mt38emi010ga	11,000 Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas y emisión calorífica 71,3 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	17,94	197,34
	mt38emi011a	1,000 Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75	13,75
	mt38emi013	1,000 Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80	25,80
	mo004	0,698 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13	12,65

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mo103		0,698 h Ayudante calefactor.	16,40
	%		2,000 % Costes directos complementarios	260,99
			3,000 % Costes indirectos	266,21
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>274,20</b>
6.2.14	ICE040g	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 1069,5 kcal/h de emisión calorífica, de 15 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>	
	mt38emi010ga	15,000 Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas y emisión calorífica 71,3 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	17,94
	mt38emi011a	1,000 Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75
	mt38emi013	1,000 Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80
	mo004		0,893 h Oficial 1ª calefactor.	18,13
	mo103		0,893 h Ayudante calefactor.	16,40
	%		2,000 % Costes directos complementarios	339,49
			3,000 % Costes indirectos	346,28
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>356,67</b>
6.2.15	ICE040h	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 1140,8 kcal/h de emisión calorífica, de 16 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>	
	mt38emi010ga	16,000 Ud	Elemento para radiador de aluminio inyectado en instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110°C, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas y emisión calorífica 71,3 kcal/h para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, según UNE-EN 442-1.	17,94

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt38emi011a	1,000 Ud	Kit para montaje de radiador de aluminio inyectado, compuesto por tapones y reducciones, pintados y zincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático, spray de pintura para retoques y demás accesorios necesarios.	13,75	13,75
	mt38emi013	1,000 Ud	Kit para conexión de radiador de aluminio inyectado a la tubería de distribución, compuesto por llave de paso termostática, detentor, enlaces y demás accesorios necesarios.	25,80	25,80
	mo004	0,942 h	Oficial 1ª calefactor.	18,13	17,08
	mo103	0,942 h	Ayudante calefactor.	16,40	15,45
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	359,12	7,18
		3,000 %	Costes indirectos	366,30	10,99
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>377,29</b>
<b>6.3 Eléctricas</b>					
6.3.1	IEP010	<b>Ud</b>	<b>Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 134 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².</b>		
	mt35ttc010b	134,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,81	376,54
	mt35tts010b	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a redondo.	4,13	12,39
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	1,15
	mo003	3,795 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	68,80
	mo102	3,795 h	Ayudante electricista.	16,40	62,24
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	521,12	10,42
		3,000 %	Costes indirectos	531,54	15,95
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>547,49</b>
6.3.2	IEO010	<b>m</b>	<b>Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</b>		
	mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,49	1,49
	mo003	0,046 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,83
	mo102	0,049 h	Ayudante electricista.	16,40	0,80

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,12	0,06
		3,000 %	Costes indirectos	3,18	0,10
			<b>Precio total por m .</b>		<b>3,28</b>
6.3.3	IEO010b	m	<b>Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.</b>		
	mt01ara010	0,068 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	0,82
	mt35aia070af	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 450 N, resistencia al impacto 28 julios, con grado de protección IP549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	2,75	2,75
	mt35www030	1,000 m	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura, color amarillo, con la inscripción "¡ATENCIÓN! DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS" y triángulo de riesgo eléctrico.	0,25	0,25
	mq04dua020b	0,007 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,06
	mq02rop020	0,051 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,49	0,18
	mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	40,02	0,04
	mo020	0,053 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	0,93
	mo113	0,053 h	Peón ordinario construcción.	16,16	0,86
	mo003	0,033 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,60
	mo102	0,020 h	Ayudante electricista.	16,40	0,33
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,82	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	6,96	0,21
			<b>Precio total por m .</b>		<b>7,17</b>
6.3.4	IEH010	m	<b>Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).</b>		

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cun090p	1,000 m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21.	31,04	31,04
	mo003	0,049 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,89
	mo102	0,049 h	Ayudante electricista.	16,40	0,80
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,73	0,65
		3,000 %	Costes indirectos	33,38	1,00
			<b>Precio total por m .</b>		<b>34,38</b>
6.3.5	IEH010b	<b>m</b>	<b>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).</b>		
	mt35cun010j2	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 21123-4.	23,39	23,39
	mo003	0,064 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	1,16
	mo102	0,064 h	Ayudante electricista.	16,40	1,05
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,60	0,51
		3,000 %	Costes indirectos	26,11	0,78
			<b>Precio total por m .</b>		<b>26,89</b>
6.3.6	IEH010c	<b>m</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>		
	mt35cun040aa	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,25	0,25
	mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,18

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	16,40	0,16
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,59	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,60	0,02
			<b>Precio total por m .</b>		<b>0,62</b>
6.3.7	IEH010d	m	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>		
	mt35cun040ab	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,40	0,40
	mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,18
	mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	16,40	0,16
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,74	0,01
		3,000 %	Costes indirectos	0,75	0,02
			<b>Precio total por m .</b>		<b>0,77</b>
6.3.8	IEH010e	m	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>		
	mt35cun040ac	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,63	0,63
	mo003	0,010 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,18
	mo102	0,010 h	Ayudante electricista.	16,40	0,16
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,97	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,99	0,03
			<b>Precio total por m .</b>		<b>1,02</b>
6.3.9	IEH010f	m	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>		
	mt35cun040ad	1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	0,93	0,93

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
	mo003		0,015 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,27
	mo102		0,015 h	Ayudante electricista.	16,40	0,25
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	1,45	0,03
			3,000 %	Costes indirectos	1,48	0,04
				<b>Precio total por m .</b>		<b>1,52</b>
6.3.10	IEH010g	m	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>			
	mt35cun040ae		1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	1,61	1,61
	mo003		0,015 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,27
	mo102		0,015 h	Ayudante electricista.	16,40	0,25
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	2,13	0,04
			3,000 %	Costes indirectos	2,17	0,07
				<b>Precio total por m .</b>		<b>2,24</b>
6.3.11	IEH010h	m	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>			
	mt35cun040af		1,000 m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V). Según UNE 21031-3.	2,50	2,50
	mo003		0,015 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	0,27
	mo102		0,015 h	Ayudante electricista.	16,40	0,25
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	3,02	0,06
			3,000 %	Costes indirectos	3,08	0,09
				<b>Precio total por m .</b>		<b>3,17</b>
6.3.12	IEC010	Ud	<b>Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.</b>			

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgp010x	1,000 Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora. Según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK09 según UNE-EN 50102.	1.044,43	1.044,43
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	5,44	16,32
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,73	3,73
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	1,48
	mo020	0,296 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	5,19
	mo113	0,296 h	Peón ordinario construcción.	16,16	4,78
	mo003	0,494 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	8,96
	mo102	0,494 h	Ayudante electricista.	16,40	8,10
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.092,99	21,86
		3,000 %	Costes indirectos	1.114,85	33,45
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>1.148,30</b>
6.3.13	IEI070	<b>Ud</b>	<b>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b>		
	mt35cgm041y	1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	28,95	28,95
	mt35cgm031aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	166,07	166,07
	mt35cgm031ab	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/40A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	172,64	172,64

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgm021bbeah	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	78,76	78,76
	mt35cgm021bbeaj	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 32 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	80,34	80,34
	mt35cgm021bbean	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	152,13	152,13
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	1,48
	mo003	1,410 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	25,56
	mo102	1,087 h	Ayudante electricista.	16,40	17,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	723,76	14,48
		3,000 %	Costes indirectos	738,24	22,15
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>760,39</b>
6.3.14	IEI070b	<b>Ud</b>	<b>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b>		
	mt35cgm041y	1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 2 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	28,95	28,95
	mt35cgm029ab	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	93,73	187,46
	mt35cgm031aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	166,07	166,07
	mt35cgm021bbeaf	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	78,66	78,66
	mt35cgm021bbeal	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	91,05	91,05

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgm021bbbab	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,43	24,86
	mt35cgm021bbbad	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,66	12,66
	mt35cgm021bbbal	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	42,07	42,07
	mt35www010	2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	2,96
	mo003	2,366 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	42,90
	mo102	1,893 h	Ayudante electricista.	16,40	31,05
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	708,69	14,17
		3,000 %	Costes indirectos	722,86	21,69
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>744,55</b>
6.3.15	IEI070c	<b>Ud</b>	<b>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b>		
	mt35cgm041A	1,000 Ud	Caja para alojamiento de los interruptores de protección de la instalación, 3 filas de 12 módulos, de ABS autoextinguible, de color blanco RAL 9010, con puerta opaca, grado de protección IP40 y doble aislamiento (clase II), para empotrar. Según UNE-EN 60670-1.	42,90	42,90
	mt35cgm029aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	90,99	90,99
	mt35cgm029ac	2,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	232,05	464,10
	mt35cgm031aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 4P/25A/30mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	166,07	166,07
	mt35cgm021bbeaf	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	78,66	78,66

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgm021bbean	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 6 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	152,13	152,13
	mt35cgm021bbbab	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,43	37,29
	mt35cgm021bbbad	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	12,66	12,66
	mt35cgm021bbbaf	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 20 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	13,59	13,59
	mt35cgm021bbbah	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 25 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	14,08	14,08
	mt35cgm021bbban	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 6 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	64,81	64,81
	mt35www010	3,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	4,44
	mo003	3,323 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	60,25
	mo102	2,699 h	Ayudante electricista.	16,40	44,26
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.246,23	24,92
		3,000 %	Costes indirectos	1.271,15	38,13
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>1.309,28</b>
6.3.16	IEI070d	<b>Ud</b>	<b>Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b>		
	mt35cgm040m	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) en compartimento independiente y precintable y de los interruptores de protección de la instalación, 1 fila de 4 módulos (ICP) + 2 filas de 24 módulos. Fabricada en ABS autoextinguible, con grado de protección IP40, doble aislamiento (clase II), color blanco RAL 9010. Según UNE-EN 60670-1.	27,98	27,98

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt35cgm021adeaw	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 6 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 125 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60898-1.	338,49	338,49
	mt35cgm029aa	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/25A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	90,99	90,99
	mt35cgm029ab	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	93,73	93,73
	mt35cgm029ac	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/63A/30mA, de 2 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	232,05	232,05
	mt35cgm031ch	1,000 Ud	Interruptor diferencial selectivo, 4P/40A/300mA, de 4 módulos, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 61008-1.	252,39	252,39
	mt35cgm021bdeal	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 40 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	125,85	125,85
	mt35cgm021bdean	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 4 módulos, tetrapolar (4P), con 15 kA de poder de corte, de 50 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	180,14	360,28
	mt35cgm021bdbab	5,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 10 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	47,84	239,20
	mt35cgm021bdbad	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P), con 15 kA de poder de corte, de 16 A de intensidad nominal, curva C, incluso accesorios de montaje. Según UNE-EN 60947-2.	48,79	146,37
	mt35cgm020e	1,000 Ud	Guardamotor, de 5 módulos, tripolar (3P), para protección frente a sobrecargas y cortocircuitos con mando manual local, de 9-14 A de intensidad nominal regulable, incluso accesorios de montaje.	90,28	90,28
	mt35www010	3,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	4,44
	mo003	3,927 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	71,20
	mo102	3,303 h	Ayudante electricista.	16,40	54,17
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.127,42	42,55

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
		3,000 %	Costes indirectos	2.169,97
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>2.235,07</b>
6.3.17	IEI090	<b>Ud</b>	<b>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.</b>	
	mt35caj020a	16,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	28,64
	mt35caj010a	6,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	1,02
	mt35caj010b	4,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,84
	mt33seg100a	2,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	11,68
	mt33seg102a	2,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	12,44
	mt33seg127a	6,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	20,46
	mt33seg117a	3,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	14,28
	mo003	0,374 h	Oficial 1ª electricista.	6,78
	mo102	0,374 h	Ayudante electricista.	6,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,05
		3,000 %	Costes indirectos	3,13
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>107,45</b>
6.3.18	IEI090b	<b>Ud</b>	<b>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.</b>	
	mt35caj020a	48,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	85,92
	mt35caj010a	35,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	5,95
	mt35caj010b	24,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	5,04
	mt33seg100a	5,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	29,20

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt33seg102a	18,000 Ud	Conmutador, serie básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,22	111,96
	mt33seg107a	2,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	6,22	12,44
	mt33seg127a	34,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa de color blanco.	3,41	115,94
	mt33seg117a	17,000 Ud	Marco horizontal de 2 elementos, gama básica, de color blanco.	4,76	80,92
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	1,48
	mo003	2,246 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	40,72
	mo102	2,246 h	Ayudante electricista.	16,40	36,83
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	526,40	10,53
		3,000 %	Costes indirectos	536,93	16,11
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>553,04</b>
6.3.19	IEI090c	<b>Ud</b>	<b>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.</b>		
	mt35caj020a	8,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de protección normal, regletas de conexión y tapa de registro.	1,79	14,32
	mt35caj010a	2,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 2 lados, para empotrar.	0,17	0,34
	mt35caj010b	1,000 Ud	Caja universal, con enlace por los 4 lados, para empotrar.	0,21	0,21
	mt33seg100a	3,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1 elemento de color blanco y embellecedor de color blanco.	5,84	17,52
	mo003	0,160 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	2,90
	mo102	0,160 h	Ayudante electricista.	16,40	2,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	37,91	0,76
		3,000 %	Costes indirectos	38,67	1,16
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>39,83</b>
			<b>6.4 Fontanería</b>		
6.4.1	IFA010	<b>Ud</b>	<b>Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,1 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.</b>		

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt10hmf010Mp	0,193 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	69,13	13,34
	mt01ara010	0,123 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	1,48
	mt37tpa012c	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 32 mm de diámetro exterior, según UNE-EN ISO 15874-3.	1,71	1,71
	mt37tpa011c	1,100 m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso p/p de accesorios de conexión y piezas especiales.	1,18	1,30
	mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	29,79	29,79
	mt11arp050c	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	18,24	18,24
	mt37sve030d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadradillo.	9,40	9,40
	mq05pdm010b	0,324 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,88	2,23
	mq05mai030	0,324 h	Martillo neumático.	4,07	1,32
	mo020	0,728 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	12,77
	mo113	0,413 h	Peón ordinario construcción.	16,16	6,67
	mo008	2,116 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	38,36
	mo107	1,065 h	Ayudante fontanero.	16,40	17,47
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	154,08	6,16
		3,000 %	Costes indirectos	160,24	4,81
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>165,05</b>
6.4.2	IFB100	<b>Ud</b>	<b>Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,627113 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.</b>		
	mt37svc010f	1,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1".	9,62	9,62
	mt37tpu400d	0,627 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,30	0,19
	mt37tpu010da	0,627 m	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, según ISO 15875-2.	6,05	3,79
	mt37tpu510d	1,000 Ud	Codo 90° de plástico (PPSU), de 32x32 mm.	8,33	8,33

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
	mo008		0,194 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	3,52
	mo107		0,194 h	Ayudante fontanero.	16,40	3,18
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	28,63	0,57
			3,000 %	Costes indirectos	29,20	0,88
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>30,08</b>
6.4.3	IFC010	<b>Ud</b>	<b>Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.</b>			
	mt37svc010i		2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/4".	15,02	30,04
	mt37www060f		1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,5 mm de diámetro, con rosca de 1 1/4", para una presión máxima de trabajo de 16 bar y una temperatura máxima de 110°C.	19,22	19,22
	mt37sgl012c		1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,21	9,21
	mt37svr010d		1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/4".	5,85	5,85
	mt37aar010b		1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, según Compañía Suministradora.	13,49	13,49
	mt37www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40
	mo008		1,032 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	18,71
	mo107		0,516 h	Ayudante fontanero.	16,40	8,46
	%		4,000 %	Costes directos complementarios	106,38	4,26
			3,000 %	Costes indirectos	110,64	3,32
				<b>Precio total por Ud .</b>		<b>113,96</b>
6.4.4	IFI005	<b>m</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</b>			
	mt37tpu400a		1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior.	0,07	0,07
	mt37tpu010ac		1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,61	1,61
	mo008		0,030 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	0,54

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mo107	0,030 h	Ayudante fontanero.	16,40	0,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,71	0,05
		3,000 %	Costes indirectos	2,76	0,08
			<b>Precio total por m .</b>		<b>2,84</b>
6.4.5	IFI005b	<b>m</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</b>		
	mt37tpu400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior.	0,09	0,09
	mt37tpu010bc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,08	2,08
	mo008	0,040 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	0,73
	mo107	0,040 h	Ayudante fontanero.	16,40	0,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,56	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,63	0,11
			<b>Precio total por m .</b>		<b>3,74</b>
6.4.6	IFI005c	<b>m</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</b>		
	mt37tpu400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior.	0,16	0,16
	mt37tpu010cc	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,49	3,49
	mo008	0,050 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	0,91
	mo107	0,050 h	Ayudante fontanero.	16,40	0,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,38	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,49	0,16
			<b>Precio total por m .</b>		<b>5,65</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.4.7	IFI005d	<b>m</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</b>	
	mt37tpu400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior.	0,30
	mt37tpu010dc	1,000 m	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, según ISO 15875-2, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,66
	mo008	0,060 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,060 h	Ayudante fontanero.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,03
		3,000 %	Costes indirectos	9,21
			<b>Precio total por m .</b>	<b>9,49</b>
6.4.8	IFI008	<b>Ud</b>	<b>Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.</b>	
	mt37sva020c	1,000 Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	12,31
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40
	mo008	0,184 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,184 h	Ayudante fontanero.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,07
		3,000 %	Costes indirectos	20,47
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>21,08</b>
<b>6.5 Iluminación</b>				
6.5.1	III120	<b>Ud</b>	<b>Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt34lam050Gbo	1,000 Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima.	183,43	183,43
	mt34lhb010k	1,000 Ud	Lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT, de 70 W.	87,30	87,30
	mo003	0,202 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	3,66
	mo102	0,202 h	Ayudante electricista.	16,40	3,31
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	277,70	5,55
		3,000 %	Costes indirectos	283,25	8,50
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>291,75</b>
6.5.2 III140		<b>Ud</b>	<b>Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.</b>		
	mt34ode190cg	1,000 Ud	Luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W, cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F.	370,55	370,55
	mt34tuf010a	4,000 Ud	Tubo fluorescente T5 de 14 W.	4,83	19,32
	mo003	0,151 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	2,74
	mo102	0,151 h	Ayudante electricista.	16,40	2,48
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	395,09	7,90
		3,000 %	Costes indirectos	402,99	12,09
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>415,08</b>

### 6.6 Contra incendios

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
6.6.1	IOA020	<b>Ud</b>	<b>Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.</b>		
	mt34aem010c	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	36,92	36,92
	mt34aem011	1,000 Ud	Caja para empotrar en la pared, para luminaria de emergencia.	4,02	4,02
	mt34aem012	1,000 Ud	Marco de empotrar, para luminaria de emergencia.	9,74	9,74
	mo003	0,198 h	Oficial 1ª electricista.	18,13	3,59
	mo102	0,198 h	Ayudante electricista.	16,40	3,25
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	57,52	1,15
		3,000 %	Costes indirectos	58,67	1,76
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>60,43</b>
6.6.2	IOS010	<b>Ud</b>	<b>Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</b>		
	mt41sny020g	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm, según UNE 23033-1. Incluso elementos de fijación.	3,80	3,80
	mo113	0,198 h	Peón ordinario construcción.	16,16	3,20
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,00	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	7,14	0,21
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>7,35</b>
6.6.3	IOX010	<b>Ud</b>	<b>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</b>		
	mt41ixi010a	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, con accesorios de montaje, según UNE-EN 3.	41,83	41,83
	mo113	0,100 h	Peón ordinario construcción.	16,16	1,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	43,45	0,87

Alumno/a: Mario Martín Zapatero

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S.I.A.

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
		3,000 %	Costes indirectos	44,32
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>45,65</b>
<b>6.7 Evacuación de aguas</b>				
6.7.1	ISB011	m	<b>Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>	
	mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,45
	mt36tit010gi	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 40% en concepto de accesorios y piezas especiales.	13,50
	mt11var009	0,032 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22
	mt11var010	0,016 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62
	mo008	0,191 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,095 h	Ayudante fontanero.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,66
		3,000 %	Costes indirectos	21,07
			<b>Precio total por m .</b>	<b>21,70</b>
6.7.2	ISC010	m	<b>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</b>	
	mt36cap010eda	1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, según UNE-EN 607. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.	4,95
	mo008	0,197 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,197 h	Ayudante fontanero.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,25
		3,000 %	Costes indirectos	12,50
			<b>Precio total por m .</b>	<b>12,88</b>
6.7.3	ISD005	m	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>	
	mt36tit400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	0,38

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt36tit010ac	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	2,80	2,94
	mt11var009	0,020 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	0,24
	mt11var010	0,010 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,19
	mo008	0,080 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	1,45
	mo107	0,040 h	Ayudante fontanero.	16,40	0,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,86	0,12
		3,000 %	Costes indirectos	5,98	0,18
			<b>Precio total por m .</b>		<b>6,16</b>
6.7.4	ISD005b	<b>m</b>	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>		
	mt36tit400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro.	0,49	0,49
	mt36tit010bc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,58	3,76
	mt11var009	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	0,28
	mt11var010	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,20
	mo008	0,080 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	1,45
	mo107	0,040 h	Ayudante fontanero.	16,40	0,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,84	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	6,98	0,21
			<b>Precio total por m .</b>		<b>7,19</b>
6.7.5	ISD005c	<b>m</b>	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>		
	mt36tit400c	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro.	0,62	0,62
	mt36tit010cc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,57	4,80
	mt11var009	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	0,31

Alumno/a: Mario Martín Zapatero

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S.I.A.

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt11var010	0,013 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,24
	mo008	0,090 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	1,63
	mo107	0,045 h	Ayudante fontanero.	16,40	0,74
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,34	0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,51	0,26
			<b>Precio total por m .</b>		<b>8,77</b>
6.7.6	ISD005d	<b>m</b>	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>		
	mt36tit400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro.	0,94	0,94
	mt36tit010dc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	6,90	7,25
	mt11var009	0,028 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	0,34
	mt11var010	0,014 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,26
	mo008	0,100 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	1,81
	mo107	0,050 h	Ayudante fontanero.	16,40	0,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,42	0,23
		3,000 %	Costes indirectos	11,65	0,35
			<b>Precio total por m .</b>		<b>12,00</b>
6.7.7	ISD005e	<b>m</b>	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>		
	mt36tit400f	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro.	1,29	1,29
	mt36tit010fc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	9,44	9,91
	mt11var009	0,035 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22	0,43
	mt11var010	0,018 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,34
	mo008	0,120 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	2,18
	mo107	0,060 h	Ayudante fontanero.	16,40	0,98
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,13	0,30

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	15,43
			<b>Precio total por m .</b>	<b>15,89</b>
6.7.8	ISD005f	m	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>	
	mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro.	1,45
	mt36tit010gc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 10% en concepto de accesorios y piezas especiales.	10,61
	mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	12,22
	mt11var010	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62
	mo008	0,150 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,075 h	Ayudante fontanero.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,40
		3,000 %	Costes indirectos	17,75
			<b>Precio total por m .</b>	<b>18,28</b>
6.7.9	ISD008	Ud	<b>Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.</b>	
	mt36bsj010aa	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable.	10,67
	mo008	0,150 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	mo107	0,075 h	Ayudante fontanero.	16,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,62
		3,000 %	Costes indirectos	14,91
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>15,36</b>
6.7.10	IVM060	Ud	<b>Sombbrero contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto de salida de 125 mm de diámetro exterior en cubierta inclinada con cobertura de pizarra, acabado liso, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto.</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt42svs270al	1,000 Ud	Sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto de salida de 125 mm de diámetro exterior en cubierta inclinada con cobertura de pizarra, acabado liso, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto.	64,73	64,73
	mo020	0,149 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	2,61
	mo112	0,074 h	Peón especializado construcción.	16,50	1,22
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	68,56	1,37
		3,000 %	Costes indirectos	69,93	2,10
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>72,03</b>
6.7.11	IVV010	<b>m</b>	<b>Ejecución de conducto de ventilación, formado por piezas simples de hormigón, de 24x36x30 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso piezas de registro, de desviación y especiales.</b>		
	mt08aaa010a	0,006 m³	Agua.	1,50	0,01
	mt09mif010ca	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	0,64
	mt20chp010e	3,667 Ud	Pieza simple de hormigón, de 24x36x30 cm, para conducto de ventilación, según UNE-EN 1858.	1,21	4,44
	mo020	0,198 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	3,47
	mo113	0,248 h	Peón ordinario construcción.	16,16	4,01
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,57	0,25
		3,000 %	Costes indirectos	12,82	0,38
			<b>Precio total por m .</b>		<b>13,20</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>7 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>					
<b>7.1 Aislamientos térmicos</b>					
7.1.1	NAA010	m	<b>Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</b>		
	mt17coe055ba	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,27	1,33
	mt17coe110	0,025 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	0,29
	mo054	0,080 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13	1,45
	mo101	0,080 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,43	1,31
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,38	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,47	0,13
<b>Precio total por m .</b>				<b>4,60</b>	
7.1.2	NAA010b	m	<b>Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</b>		
	mt17coe055eb	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29 mm de diámetro interior y 10 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	1,70	1,79
	mt17coe110	0,045 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	0,53
	mo054	0,096 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13	1,74
	mo101	0,096 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,43	1,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,64	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,75	0,17
<b>Precio total por m .</b>				<b>5,92</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.1.3	NAA010c	m	<b>Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</b>		
	mt17coe070ed	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	16,46	17,28
	mt17coe110	0,021 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	0,25
	mo054	0,091 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13	1,65
	mo101	0,091 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,43	1,50
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,68	0,41
		3,000 %	Costes indirectos	21,09	0,63
			<b>Precio total por m .</b>		<b>21,72</b>
7.1.4	NAA010d	m	<b>Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</b>		
	mt17coe070fd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	18,00	18,90
	mt17coe110	0,026 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	0,30
	mo054	0,096 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13	1,74
	mo101	0,096 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,43	1,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,52	0,45
		3,000 %	Costes indirectos	22,97	0,69
			<b>Precio total por m .</b>		<b>23,66</b>
7.1.5	NAA010e	m	<b>Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</b>		
	mt17coe070gd	1,050 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada.	19,14	20,10
	mt17coe110	0,030 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	0,35
	mo054	0,101 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13	1,83

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mo101	0,101 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,43	1,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,94	0,48
		3,000 %	Costes indirectos	24,42	0,73
			<b>Precio total por m .</b>		<b>25,15</b>
7.1.6	NAO020	m <sup>2</sup>	<b>Aislamiento térmico continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel autoportante de lana mineral de alta densidad, según UNE-EN 13162, de 40 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente a la fábrica.</b>		
	mt16lvi030adem	1,050 m <sup>2</sup>	Panel autoportante de lana mineral de alta densidad, según UNE-EN 13162, de 40 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,25 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	9,08	9,53
	mt16aaa020ja	3,000 Ud	Fijación mecánica para paneles aislantes de fibras textiles, colocados directamente sobre la superficie soporte.	0,15	0,45
	mo054	0,101 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13	1,83
	mo101	0,101 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,43	1,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,47	0,27
		3,000 %	Costes indirectos	13,74	0,41
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>14,15</b>
7.1.7	NAO030	m <sup>2</sup>	<b>Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.</b>		
	mt16lva060a	1,050 m <sup>2</sup>	Panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T3-MU1.	3,40	3,57
	mo054	0,050 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13	0,91
	mo101	0,050 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,43	0,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,30	0,11
		3,000 %	Costes indirectos	5,41	0,16
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>5,57</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.1.8	NAL010	m <sup>2</sup>	<b>Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</b>		
	mt16lra010b	1,100 m <sup>2</sup>	Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).	11,56	12,72
	mt16png010d	1,100 m <sup>2</sup>	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m <sup>2</sup> de masa superficial.	0,41	0,45
	mt16aaa030	0,250 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30	0,08
	mo054	0,082 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13	1,49
	mo101	0,082 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,43	1,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,09	0,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,41	0,49
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>16,90</b>
7.1.9	NAK010	m <sup>2</sup>	<b>Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión &gt;= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</b>		
	mt16pxa010ab	1,100 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7--FT2.	2,36	2,60
	mt16png010d	1,100 m <sup>2</sup>	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m <sup>2</sup> de masa superficial.	0,41	0,45
	mt16aaa030	0,400 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,30	0,12
	mo054	0,154 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,13	2,79
	mo101	0,154 h	Ayudante montador de aislamientos.	16,43	2,53
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,49	0,17
		3,000 %	Costes indirectos	8,66	0,26

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>				<b>8,92</b>
7.1.10	NAK020	m <sup>2</sup>	<b>Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión &gt;= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</b>	
	mt16pxa010ab	1,100 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno extruido, según UNE-EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase E de reacción al fuego, con código de designación XPS-EN 13164-T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-DS(TH)-WL(T)0,7--FT2.	2,60
	mt16png010d	1,100 m <sup>2</sup>	Film de polietileno de 0,2 mm de espesor y 184 g/m <sup>2</sup> de masa superficial.	0,45
	mt16aaa030	0,400 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,12
	mo054	0,174 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	3,15
	mo101	0,174 h	Ayudante montador de aislamientos.	2,86
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,18
		3,000 %	Costes indirectos	0,28
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>				<b>9,64</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8 Revestimientos y trasdosados</b>				
<b>8.1 Alicatados</b>				
8.1.1	RAG011	m <sup>2</sup>	<b>Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&gt;10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.</b>	
	mt09mor010c	0,030 m <sup>3</sup>	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	115,30 3,46
	mt19awa010	0,500 m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1,32 0,66
	mt19aba010a800	1,050 m <sup>2</sup>	Baldosa cerámica de azulejo liso, 15x15 cm, 8,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,00 8,40
	mt09mcp020bv	0,150 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,62 0,24
	mo024	0,337 h	Oficial 1ª alicatador.	17,54 5,91
	mo062	0,337 h	Ayudante alicatador.	16,43 5,54
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	24,21 0,48
		3,000 %	Costes indirectos	24,69 0,74
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>25,43</b>
<b>8.2 Pintura Interior</b>				
8.2.1	RIP020	m <sup>2</sup>	<b>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura.</b>	
	mt27pfp010b	0,125 l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	3,30 0,41
	mt27pir010a	0,200 l	Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	4,35 0,87

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mo038	0,098 h	Oficial 1ª pintor.	17,54	1,72
	mo076	0,098 h	Ayudante pintor.	16,43	1,61
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,61	0,09
		3,000 %	Costes indirectos	4,70	0,14
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>					<b>4,84</b>

### 8.5 Pavimentos

8.5.1 RSB015	m <sup>2</sup>	<b>Base para pavimento, de 6 cm de espesor, de hormigón ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m<sup>3</sup> de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.</b>			
	mt16pea020a	0,050 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,92	0,05
	mt01arl030ab	0,063 m <sup>3</sup>	Arcilla expandida, suministrada en sacos Big Bag, según UNE-EN 13055-1.	125,69	7,92
	mt08cem011a	12,000 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, color gris, en sacos, según UNE-EN 197-1.	0,10	1,20
	mt09mor010c	0,020 m <sup>3</sup>	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	115,30	2,31
	mq06hor010	0,037 h	Hormigonera.	1,68	0,06
	mo020	0,226 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	3,96
	mo113	0,226 h	Peón ordinario construcción.	16,16	3,65
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,15	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,53	0,59
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>					<b>20,12</b>

8.5.2 RSB023	m <sup>2</sup>	<b>Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m<sup>2</sup>). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.</b>			
	mt16pea020a	0,100 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,92	0,09

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt09mal010j	0,040 m³	Mortero autonivelante, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, a base de cemento, para espesores de 4 a 10 cm, usado en nivelación de pavimentos.	95,00	3,80
	mt09bnc020a	0,150 l	Líquido de curado incoloro formado por una disolución de resinas sintéticas en base solvente, para el curado de hormigones y morteros.	5,82	0,87
	mq06pym020	0,078 h	Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.	10,18	0,79
	mo031	0,031 h	Oficial 1ª aplicador de mortero autonivelante.	17,54	0,54
	mo069	0,024 h	Ayudante aplicador de mortero autonivelante.	16,43	0,39
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	6,48	0,13
		3,000 %	Costes indirectos	6,61	0,20
			<b>Precio total por m² .</b>		<b>6,81</b>
8.5.3	RSA020	m²	<b>Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.</b>		
	mt09mcp200b	4,000 kg	Pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, compuesta por cementos especiales, áridos seleccionados y aditivos, para espesores de 2 a 5 mm, usada en nivelación de pavimentos.	0,91	3,64
	mt09bnc235a	0,125 l	Imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, para la adherencia de morteros autonivelantes a soportes cementosos, asfálticos o cerámicos.	7,13	0,89
	mt16pea020a	0,100 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,92	0,09
	mo020	0,082 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	1,44
	mo113	0,103 h	Peón ordinario construcción.	16,16	1,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,72	0,15
		3,000 %	Costes indirectos	7,87	0,24

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>8,11</b>
8.5.4	RSG010	m <sup>2</sup>	<b>Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.</b>	
	mt09mcr021a	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci, color gris.	0,66
	mt18bde020af800	1,050 m <sup>2</sup>	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 25x25 cm, 8,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	8,40
	mt09mcp020bv	0,180 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	0,29
	mo023	0,409 h	Oficial 1ª solador.	7,17
	mo061	0,204 h	Ayudante solador.	3,35
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,40
		3,000 %	Costes indirectos	0,61
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>20,88</b>
8.5.5	RSL010	m <sup>2</sup>	<b>Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.</b>	
	mt16pnc020a	1,100 m <sup>2</sup>	Lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor; proporcionando una reducción del nivel global de presión de ruido de impactos de 16 dB.	0,52
	mt16aaa030	0,440 m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,13
	mt18lpg010ag	1,050 m <sup>2</sup>	Pavimento laminado, instalación con cola, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, espesor 7 mm y dimensiones 1200x190 mm, formado por: tablero base de HDF, laminado decorativo de pino de 0,2 mm y con capa superficial de protección plástica. Según UNE-EN 13329 y UNE-EN 14041.	10,91
	mt18mva070	0,050 l	Adhesivo tipo D3 (antihumedad).	0,08
	mo028	0,103 h	Oficial 1ª instalador de pavimentos laminados.	1,81
	mo066	0,082 h	Ayudante instalador de pavimentos laminados.	1,35

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,80
		3,000 %	Costes indirectos	15,10
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>15,55</b>
<b>8.6 Trasdosados</b>				
8.6.1	RRY015	m <sup>2</sup>	<b>Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 cortafuego (DF)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.</b>	
	mt12pfk020c	0,800 m	Canal 48/30 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	0,94
	mt12pfk010c	2,000 m	Montante 48/35 "KNAUF" de acero galvanizado, según UNE-EN 14195.	1,20
	mt12pck020b	1,200 m	Banda acústica de dilatación autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas "KNAUF", de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,22
	mt12ppk010n	1,050 m <sup>2</sup>	Placa de yeso laminado DF / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, cortafuego "KNAUF".	6,91
	mt12ptk010cc	15,000 Ud	Tornillo autoperforante TN "KNAUF" 3,5x25.	0,01
	mt12pik010f	0,679 kg	Pasta de juntas Jointfiller F-1 GLS "KNAUF", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 30°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,79
	mt12pck010a	1,600 m	Cinta de juntas "KNAUF" de 50 mm de anchura.	0,03
	mo053	0,183 h	Oficial 1º montador de prefabricados interiores.	18,13
	mo100	0,067 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,43
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,83
		3,000 %	Costes indirectos	16,15
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>16,63</b>
<b>8.7 Falso Techo</b>				
8.7.1	RTD020	m <sup>2</sup>	<b>Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.</b>	
	mt12psg220	0,840 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,06

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt12psg190	0,840 Ud	Varilla de cuelgue.	0,44	0,37
	mt12psg210a	0,840 Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,80	0,67
	mt12psg210b	0,840 Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,13	0,11
	mt12psg210c	0,840 Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,98	0,82
	mt12psg200a	0,840 m	Perfil primario 24x38x3700 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,90	0,76
	mt12psg200b	0,840 m	Perfil secundario 24x32x600 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,90	0,76
	mt12psg200c	1,670 m	Perfil secundario 24x32x1200 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,90	1,50
	mt12psg200d	0,400 m	Perfil angular 25x25x3000 mm, de acero galvanizado, según UNE-EN 13964.	0,75	0,30
	mt12psg020a	1,020 m <sup>2</sup>	Placa de yeso laminado, lisa, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, para falsos techos registrables, según UNE-EN 13964.	5,30	5,41
	mo015	0,236 h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	18,13	4,28
	mo082	0,236 h	Ayudante montador de falsos techos.	16,43	3,88
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	18,91	0,38
		3,000 %	Costes indirectos	19,29	0,58
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>19,87</b>
8.7.2	RTG010	m <sup>2</sup>	<b>Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con perfilera vista.</b>		
	mt12ppa040knb	1,050 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante machihembrado de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formado por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , remates y accesorios; para cámaras frigoríficas con condiciones de temperatura ambiente superior a 0°C.	22,21	23,32

### Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt12psa050	0,450 Ud	Kit compuesto por perfil omega de aluminio lacado recubierto de PVC, con placa de fijación, de 4 m de longitud, 4 tensores de caja abierta, 4 varillas roscadas M10, de 100 cm, con dos tuercas y una arandela, 4 cáncamos con conexión roscada de acero zincado M10, cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro y 25 m de longitud y 16 sujetacables de acero galvanizado, para montaje de falso techo continuo en cámara frigorífica de paneles sándwich aislantes, de acero.	105,00	47,25
	mt13ccg030e	10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de acero inoxidable, con arandela.	0,04	0,40
	mo053	1,025 h	Oficial 1ª montador de prefabricados interiores.	18,13	18,58
	mo100	1,025 h	Ayudante montador de prefabricados interiores.	16,43	16,84
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	106,39	2,13
		3,000 %	Costes indirectos	108,52	3,26
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>111,78</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>9 Señalización y equipamiento</b>				
<b>9.1 Almacenes</b>				
9.1.1	SBA	Ud	<b>Almacenamiento de almacén de servicio pesado estante de la plataforma, estante de metal y sistemas de estanterías, ajustable estantes pesados acero almacén estante. 2700 x 1100</b>	
			Sin descomposición	268,21
		3,000 %	Costes indirectos	8,05
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>276,26</b>
<b>9.2 Comedor</b>				
9.2.1	SGA	Ud	<b>Mesa</b>	
			Sin descomposición	127,00
		3,000 %	Costes indirectos	3,81
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>130,81</b>
9.2.2	SGB	Ud	<b>Silla</b>	
			Sin descomposición	64,00
		3,000 %	Costes indirectos	1,92
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>65,92</b>
<b>9.3 Vestuarios</b>				
9.3.1	SAL005	Ud	<b>Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</b>	
	mt30lps040ab	1,000 Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, con juego de fijación, según UNE 67001.	100,88
	mt36www005d	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, ABS, serie B, acabado cromado, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	46,31
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,00
	mo008	1,104 h	Oficial 1º fontanero.	18,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,35
		3,000 %	Costes indirectos	5,12

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>175,75</b>
9.3.2	SAI010	<b>Ud</b>	<b>Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.</b>	
	mt30smr019a	1,000 Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con juego de fijación, según UNE-EN 997.	134,00
	mt30smr021a	1,000 Ud	Cisterna de inodoro, de doble descarga, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 360x140x355 mm, con juego de mecanismos de doble descarga de 3/4,5 litros, según UNE-EN 997.	134,00
	mt30smr022a	1,000 Ud	Asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada, modelo Meridian "ROCA", color Blanco.	89,70
	mt30smr500	1,000 Ud	Codo para evacuación vertical del inodoro, "ROCA", según UNE-EN 997.	10,90
	mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodoro, acabado cromado.	14,50
	mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diámetro.	2,85
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,00
	mo008	1,204 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	407,85
		3,000 %	Costes indirectos	416,01
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>428,49</b>
9.3.3	SAD020	<b>Ud</b>	<b>Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.</b>	
	mt30par003ha	1,000 Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante.	117,00
	mt31gmo032a	1,000 Ud	Grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis "ROCA", compuesta de mezclador con soporte de ducha integrado, mango y flexible de 1,70 m de latón cromado, según UNE-EN 1287.	263,00

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt30dpd010c	1,000 Ud	Desagüe para plato de ducha con orificio de 90 mm.	42,57
	mt30www005	0,036 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,00
	mo008	1,104 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	442,81
		3,000 %	Costes indirectos	451,67
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>465,22</b>
9.3.4 SAU001		<b>Ud</b>	<b>Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.</b>	
	mt30uag020b	1,000 Ud	Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, con juego de fijación mural de acero, según UNE 67001.	48,50
	mt31gtg030a	1,000 Ud	Grifería temporizada para urinario, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm, con enlace cromado.	70,87
	mt36www005b	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plafón, de PVC, serie B, color blanco, para evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) en el interior de los edificios, enlace mixto de 1 1/4"x40 mm de diámetro, según UNE-EN 1329-1, con válvula de desagüe.	11,41
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida monocomponente, fungicida, para sellado de juntas en ambientes húmedos.	6,00
	mo008	1,304 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	154,49
		3,000 %	Costes indirectos	157,58
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>162,31</b>
			<b>9.4 Recepción</b>	
9.4.1 SGA		<b>Ud</b>	<b>Mesa</b>	
			Sin descomposición	127,00
		3,000 %	Costes indirectos	127,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>130,81</b>
9.4.2 SGB		<b>Ud</b>	<b>Silla</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			Sin descomposición	64,00
		3,000 %	Costes indirectos	64,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>65,92</b>
9.4.3	SMA	<b>Ud</b>	<b>Armario</b>	
			Sin descomposición	79,90
		3,000 %	Costes indirectos	79,90
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>82,30</b>
			<b>9.5 Oficinas</b>	
9.5.1	SGA	<b>Ud</b>	<b>Mesa</b>	
			Sin descomposición	127,00
		3,000 %	Costes indirectos	127,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>130,81</b>
9.5.2	SGB	<b>Ud</b>	<b>Silla</b>	
			Sin descomposición	64,00
		3,000 %	Costes indirectos	64,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>65,92</b>
9.5.3	SMA	<b>Ud</b>	<b>Armario</b>	
			Sin descomposición	79,90
		3,000 %	Costes indirectos	79,90
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>82,30</b>
			<b>9.6 Grifería</b>	
9.6.1	SGL020	<b>Ud</b>	<b>Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.</b>	
	mt31gma020bac	1,000 Ud	Grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	92,05
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
	mo008		0,502 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	9,10
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	102,55	2,05
			3,000 %	Costes indirectos	104,60	3,14
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>						<b>107,74</b>
9.6.2	SGD020	<b>Ud</b>	<b>Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.</b>			
	mt31gma040aa		1,000 Ud	Grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón, incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	64,41	64,41
	mt37www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40
	mo008		0,502 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	9,10
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	74,91	1,50
			3,000 %	Costes indirectos	76,41	2,29
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>						<b>78,70</b>
9.6.3	SGF020	<b>Ud</b>	<b>Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.</b>			
	mt31gma030a		1,000 Ud	Grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador, incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso; UNE-EN 200.	57,13	57,13
	mt37www010		1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40
	mo008		0,502 h	Oficial 1ª fontanero.	18,13	9,10
	%		2,000 %	Costes directos complementarios	67,63	1,35
			3,000 %	Costes indirectos	68,98	2,07
<b>Precio total redondeado por Ud .</b>						<b>71,05</b>

### 9.7 Laboratorio

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
9.7.1	SNA010	<b>Ud</b>	<b>Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.</b>		
	mt19egl020a	2,275 m <sup>2</sup>	Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 2 cm de espesor.	85,67	194,90
	mt19ewa030aaa	4,700 m	Formación de canto simple recto con los bordes ligeramente biselados en encimera de piedra natural.	5,00	23,50
	mt19ewa040a	3,500 m	Formación de canto recto en copete de piedra natural, para el encuentro entre la encimera y el paramento vertical.	5,00	17,50
	mt19ewa010j	1,000 Ud	Formación de hueco con los cantos pulidos, en encimera de cuarzo sintético.	39,07	39,07
	mt19ewa020	3,500 Ud	Material auxiliar para anclaje de encimera.	10,60	37,10
	mt19egl025	0,047 l	Masilla tixotrópica, de color a elegir, de alta durabilidad y estabilidad de color tras el endurecimiento, para aplicar como material de rejuntado de elementos de aglomerado de cuarzo.	24,25	1,14
	mo011	3,908 h	Oficial 1º montador.	18,13	70,85
	mo080	4,106 h	Ayudante montador.	16,43	67,46
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	451,52	9,03
		3,000 %	Costes indirectos	460,55	13,82
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>474,37</b>
9.7.2	SCF010	<b>Ud</b>	<b>Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.</b>		
	mt30fxs010a	1,000 Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe.	90,02	90,02
	mt31gmg030a	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, según UNE-EN 200.	48,11	48,11
	mt30lla030	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregadero o lavadero, acabado cromado.	12,70	25,40
	mt30sif020a	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para fregadero de 1 cubeta, con válvula extensible.	4,07	4,07
	mo008	0,700 h	Oficial 1º fontanero.	18,13	12,69
	mo107	0,538 h	Ayudante fontanero.	16,40	8,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	189,11	3,78

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			3,000 % Costes indirectos	192,89	5,79
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>198,68</b>
9.7.3	SGA	<b>Ud</b>	<b>Mesa</b>		
			Sin descomposición		127,00
			3,000 % Costes indirectos	127,00	3,81
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>130,81</b>
9.7.4	SGB	<b>Ud</b>	<b>Silla</b>		
			Sin descomposición		64,00
			3,000 % Costes indirectos	64,00	1,92
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>65,92</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>10 Urbanización interior de la parcela</b>				
<b>10.1 Alcantarillado</b>				
10.1.1	UAI010	m	<b>Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.</b>	
	mt10hmf010Mm	0,189 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,13
	mt04lma010b	74,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m <sup>3</sup> , según UNE-EN 771-1.	0,23
	mt08aaa010a	0,015 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50
	mt09mif010ca	0,052 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86
	mt09mif010la	0,030 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79
	mt11rej020a	2,000 Ud	Marco y rejilla de acero galvanizado, de 200 mm de anchura y 500 mm de longitud, para canaleta de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.	8,44
	mt11var120b	0,200 Ud	Sifón en línea de PVC, color gris, registrable, con unión macho/hembra, de 110 mm de diámetro.	37,31
	mo041	1,375 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,54
	mo087	0,950 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,43
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	97,94
		3,000 %	Costes indirectos	99,90
<b>Precio total redondeado por m .</b>				<b>102,90</b>
10.1.2	UAP010	Ud	<b>Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt10haf010psc	0,675 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	106,45	71,85
	mt07ame010n	2,250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,23	7,27
	mt10hmf010kn	0,466 m³	Hormigón HM-30/B/20/II+Qb, fabricado en central, con cemento SR.	101,65	47,37
	mt04lma010b	650,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica para revestir, 25x12x5 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 2300 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,23	149,50
	mt08aaa010a	0,211 m³	Agua.	1,50	0,32
	mt09mif010ca	0,978 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	33,12
	mt09mif010la	0,189 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-15 (resistencia a compresión 15 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	41,79	7,90
	mt46tpr010q	1,000 Ud	Tapa circular con bloqueo mediante tres pestañas y marco de fundición dúctil de 850 mm de diámetro exterior y 100 mm de altura, paso libre de 600 mm, para pozo, clase D-400 según UNE-EN 124. Tapa revestida con pintura bituminosa y marco provisto de junta de insonorización de polietileno y dispositivo antirrobo.	85,00	85,00
	mt46phm050	4,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm, sección transversal de D=25 mm, según UNE-EN 1917.	4,65	18,60
	mo041	10,410 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,54	182,59
	mo087	8,252 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,43	135,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	739,10	14,78
		3,000 %	Costes indirectos	753,88	22,62
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>		<b>776,50</b>

### 10.2 Jardinería

10.2.1	UJC020	m²	<b>Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.</b>		
	mt48tis010	0,030 kg	Mezcla de semilla para césped.	5,00	0,15
	mt48tie030a	0,150 m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	23,70	3,56
	mt48tie040	6,000 kg	Mantillo limpio cribado.	0,03	0,18

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt48tif020	0,100 kg	Abono para presiembra de césped.	0,41	0,04
	mt08aaa010a	0,150 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	0,23
	mq09rod010	0,025 h	Rodillo ligero.	3,49	0,09
	mq09mot010	0,050 h	Motocultor 60/80 cm.	2,70	0,14
	mo040	0,098 h	Oficial 1ª jardinero.	17,54	1,72
	mo115	0,197 h	Peón jardinero.	16,16	3,18
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,29	0,19
		3,000 %	Costes indirectos	9,48	0,28
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .</b>		<b>9,76</b>

### 10.3 Pavimentos exteriores

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.3.1	UXC030	m <sup>2</sup>	<b>Pavimento continuo, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-25/B/20/Ila Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora.</b>		
	mt09hil090a	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-25/B/20/Ila Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita.	100,00	10,50
	mt09hil030a	0,300 l	Resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora, formada por una dispersión de resina acrílica estirenada, para el curado y la protección de pavimentos continuos de hormigón.	6,00	1,80
	mq06vib020	0,019 h	Regla vibrante de 3 m.	4,66	0,09
	mq08lch040	0,148 h	Hidrolimpiadora a presión.	4,59	0,68
	mq06aca025	0,973 h	Equipo de abujardado para pavimento de hormigón.	20,98	20,41
	mo041	0,216 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,54	3,79
	mo087	0,343 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,43	5,64
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	42,91	0,86
		3,000 %	Costes indirectos	43,77	1,31
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .</b>		<b>45,08</b>

### 10.4 Cerramientos exteriores

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.4.1	UVM010	m	<b>Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.</b>		
	mt03bhe010aa	15,800 Ud	Bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm <sup>2</sup> ), incluso p/p de piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	0,58	9,16
	mt08aaa010a	0,004 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	0,01
	mt09mif010cb	0,013 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	30,98	0,40
	mq06mms010	0,049 h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,73	0,08
	mo041	1,183 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,54	20,75
	mo087	0,594 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,43	9,76
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	40,16	0,80
		3,000 %	Costes indirectos	40,96	1,23
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>42,19</b>
10.4.2	UVP010	Ud	<b>Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.</b>		
	mt10hmf010Nm	0,090 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-25/B/20/l, fabricado en central.	74,87	6,74
	mt08aaa010a	0,020 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	0,03
	mt09mif010ca	0,113 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	33,86	3,83
	mt26vpc010a	6,000 m <sup>2</sup>	Puerta cancela metálica en valla exterior, para acceso de vehículos, una hoja abatible, carpintería metálica con bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Según UNE-EN 13241-1.	358,51	2.151,06
	mo041	3,240 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,54	56,83
	mo087	3,535 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,43	58,08
	mo018	1,060 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,82	18,89

Alumno/a: Mario Martín Zapatero

Titulación: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S.I.A.

### Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mo059	1,060 h	Ayudante cerrajero.	16,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.312,94
		3,000 %	Costes indirectos	2.359,20
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>2.429,98</b>
10.4.3	UVP020	<b>Ud</b>	<b>Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.</b>	
	mt10hmf010Mm	0,100 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,13
	mt52vst030m	2,000 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 2 m.	11,92
	mt52vst040aa	1,000 Ud	Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para el acceso de peatones.	102,87
	mo041	0,196 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	17,54
	mo087	0,196 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,43
	mo018	0,687 h	Oficial 1ª cerrajero.	17,82
	mo059	0,687 h	Ayudante cerrajero.	16,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	164,25
		3,000 %	Costes indirectos	167,54
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>172,57</b>
10.4.4	UVT010	<b>m</b>	<b>Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1 m de altura.</b>	
	mt52vst030a	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	7,24
	mt52vst030i	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	8,03
	mt52vst030q	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	9,85
	mt52vst030y	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,5 mm de espesor, altura 1 m.	11,11

### Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt52vst010aa	1,200 m <sup>2</sup>	Malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado.	1,40	1,68
	mt10hmf010Mm	0,015 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	73,13	1,10
	mo087	0,098 h	Ayudante construcción de obra civil.	16,43	1,61
	mo011	0,088 h	Oficial 1ª montador.	18,13	1,60
	mo080	0,088 h	Ayudante montador.	16,43	1,45
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	12,12	0,36
		3,000 %	Costes indirectos	12,48	0,37
			<b>Precio total redondeado por m .</b>		<b>12,85</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>11 Remates y albañilería</b>					
11.1	HYA010	m <sup>2</sup>	<b>Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de calefacción formada por: calderas, tuberías de distribución de agua, radiadores y cualquier otro elemento componente de la instalación, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.</b>		
	mt09pye010b	0,015 m <sup>3</sup>	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	78,89	1,18
	mt08aaa010a	0,006 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	0,01
	mt09mif010ia	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	38,06	0,72
	mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	24,94	0,12
	mo020	0,054 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	0,95
	mo113	0,136 h	Peón ordinario construcción.	16,16	2,20
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	5,18	0,21
		3,000 %	Costes indirectos	5,39	0,16
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .</b>				<b>5,55</b>	
11.2	HYA010c	m <sup>2</sup>	<b>Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.</b>		
	mt09pye010b	0,015 m <sup>3</sup>	Pasta de yeso de construcción B1, según UNE-EN 13279-1.	78,89	1,18
	mt08aaa010a	0,006 m <sup>3</sup>	Agua.	1,50	0,01
	mt09mif010ia	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, con aditivo hidrófugo, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	38,06	0,72
	mq05per010	0,015 h	Perforadora con corona diamantada y soporte, por vía húmeda.	24,94	0,37
	mo020	0,023 h	Oficial 1ª construcción.	17,54	0,40
	mo113	0,057 h	Peón ordinario construcción.	16,16	0,92

---

### Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	3,60	0,14
		3,000 %	Costes indirectos	3,74	0,11
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .</b>		<b>3,85</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>12 Cubiertas</b>				
12.1	QTS010	m <sup>2</sup>	<b>Cubierta inclinada con una pendiente media del 47%, compuesta de: formación de pendientes: forjado inclinado de hormigón (no incluido en este precio); cobertura: teja asfáltica rectangular, sobre capa de imprimación de emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB.</b>	
	mt14iea020c	0,050 kg	Emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, según UNE 104231.	0,07
	mt13tag010a	1,090 m <sup>2</sup>	Teja asfáltica rectangular, según UNE-EN 544.	13,33
	mt13piz050	0,050 kg	Elementos de sujeción de acero inoxidable (clavos, ganchos, puntas, etc.).	0,17
	mo029	0,211 h	Oficial 1ª aplicador de láminas impermeabilizantes.	3,70
	mo067	0,211 h	Ayudante aplicador de láminas impermeabilizantes.	3,47
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,41
		3,000 %	Costes indirectos	0,63
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .</b>	<b>21,78</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>13 Maquinaria</b>				
<b>13.1 Laboratorio</b>				
13.1.1	TBA	Ud	<b>Báscula</b>	
			Sin descomposición	54,00
		3,000 %	Costes indirectos	54,00 1,62
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>55,62</b>
13.1.2	TBB	Ud	<b>Refractometro</b>	
			Sin descomposición	89,00
		3,000 %	Costes indirectos	89,00 2,67
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>91,67</b>
<b>13.2 Almacenes</b>				
13.2.1	TCA	Ud	<b>Silo, Presión máxima: 3 Bares., Volumen: 10 m3., Peso: 848 kg., Diametro: 2 100 mm., Altura: 4 841 mm, Certificación: PED 2014 / 68 / EU Material: Acero inoxidable 304.</b>	
			Sin descomposición	3.758,66
		3,000 %	Costes indirectos	3.758,66 112,76
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>3.871,42</b>
13.2.2	TCB	Ud	<b>Cinta transportadora elevadora</b>	
			Sin descomposición	1.200,00
		3,000 %	Costes indirectos	1.200,00 36,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>1.236,00</b>
<b>13.3 Equipo de frio</b>				
13.3.1	TMA	1	<b>Equipo de frio.</b>	
			Sin descomposición	5.000,00
		3,000 %	Costes indirectos	5.000,00 150,00
			<b>Precio total redondeado por 1 .</b>	<b>5.150,00</b>
<b>13.4 Zona de procesado</b>				
13.4.1	TAA	Ud	<b>Maquina de Limpieza Voltaje: 220-380 V. Energía: 3.7 kW. Peso: 500kg. Dimensión (mm): 6000x1500x1580. Certificación: ISO 9001. Material: Acero inoxidable 304.</b>	
			Sin descomposición	7.000,00
		3,000 %	Costes indirectos	7.000,00 210,00

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>7.210,00</b>
13.4.2	TAB	Ud	<b>Exprimidor de zumo,Voltaje 220-380 V.Energía: 5.5 kW.Peso: 500 kg.Dimensión(mm): 1720x1690x1890.Certificado CE ISO.Material: Acero inoxidable.Producción: 300~320 frutas/min</b>	
			Sin descomposición	41.125,30
		3,000 %	Costes indirectos	41.125,30 1.233,76
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>42.359,06</b>
13.4.3	TAC	Ud	<b>Filtro,Voltaje: 380 V.Energía: 0.18 kW.Peso: 50 kg.Dimensión (mm): 460x550x665.Material: Cratón acero o acero inoxidable.Malla: 4-500 mm.</b>	
			Sin descomposición	89,40
		3,000 %	Costes indirectos	89,40 2,68
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>92,08</b>
13.4.4	TAD	Ud	<b>Desaireador,Voltaje: personalizable.Energía: 4-12kW.Peso 1600kg.Dimensión (mm): 3600x2000x2400.Certificación ISO 9001.Capacidad 500-10000 L/h. Temperatura esterilización: 120°C. Aire comprimido :13 t/h, 25t/h, 42 t/h, 65t/h.</b>	
			Sin descomposición	1.341,05
		3,000 %	Costes indirectos	1.341,05 40,23
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>1.381,28</b>
13.4.5	TAE	Ud	<b>Pasteurizador,Voltaje: personalizable.Energía: 4-12kW.Peso 1600kg.Dimensión (mm): 3600x2000x2400.Certificación ISO 9001.Capacidad 500-10000 L/h. Temperatura esterilización: 120°C. Aire comprimido :13 t/h, 25t/h, 42 t/h, 65t/h.</b>	
			Sin descomposición	26.820,90
		3,000 %	Costes indirectos	26.820,90 804,63
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>27.625,53</b>
13.4.6	TAF	Ud	<b>Tanque de refrigeración,Energía: 3.8-50 kW.Certificación: CE ISO.Capacidad: 500-20 000 L.Material: Acero inoxidable.Líquido refrigerante: R22/404ª.Salida de refrigeración:9-100 kW.Propiedad aislante 1°C /4 h. Velocidad agitador 36 r/min.</b>	
			Sin descomposición	715,22
		3,000 %	Costes indirectos	715,22 21,46
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>736,68</b>
13.4.7	TAG	Ud	<b>Llenadora.Tipo conducido: Eléctrico.Voltaje: 3 Fase, 380 V.Energía: 4.4~13 kW.Dimensiones(mm): 1800x1200x2000.Peso:1800 kg.Certificación: CE SGS ISO.Material Sus 304.Tamaño botella 0.5~2L.Botella: Botella de cristal o botella PET.</b>	
			Sin descomposición	8.046,27

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			3,000 % Costes indirectos	8.046,27
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>241,39</b>
13.4.8	TAH	Ud	<b>Etiquetadora.Peso: 25 kg.Potencia: 3 kW. Dimensiones: 500x450x500 mm. Peso: 25 kg.</b>	
			Sin descomposición	2.860,00
			3,000 % Costes indirectos	2.860,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>8.287,66</b>
13.4.9	TAI	Ud	<b>Carretilla elevadora.Energía: Batería.Capacidad de cargamento: 1500 kg.Altura de elevación: 3000 mm.Longitud de la bifurcación: 1220 mm.Anchura de la bifurcación: 150 mm. Dimensiones(mm): 4365x3510x1995</b>	
			Sin descomposición	2.908,42
			3,000 % Costes indirectos	2.908,42
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>85,80</b>
13.4.10	TAJ	Ud	<b>Cintra transportadora.Voltaje: 220~380 V. Energía: 1.5kW.Certificación: ISO.Rango de temperatura: -20°C~100°C. Dimensiones: Dependiendo la zona.</b>	
			Sin descomposición	357,61
			3,000 % Costes indirectos	357,61
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>10,73</b>
13.4.11	TAL	Ud	<b>Extractor centrífuga. Peso: 700 kg.Potencia : 2 kW.50-60 Hz.1500 rpm.Intensidad: 3.6 A.Dimensiones(mm):1680x1400x1026 mm</b>	
			Sin descomposición	6.000,00
			3,000 % Costes indirectos	6.000,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>180,00</b>
				<b>6.180,00</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
167	WA	14	<b>Estudio geotécnico</b>	
			3,000 % Costes indirectos	3.000,00 90,00
			Total por 1 .....	3.090,00
			Son TRES MIL NOVENTA EUROS por 1.	
168	XSE010	Ud		
			<b>Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 10 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.</b>	
	mt49sts010	1,000 Ud	Transporte de equipo de sondeo, personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	245,21 245,21
	mt49sts020	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de sondeo en cada punto.	59,50 59,50
	mt49sts030a	10,000 m	Sondeo mediante perforación a rotación en suelo medio (arcillas, margas), con extracción de testigo continuo, con batería de diámetros 86 a 101 mm, hasta 25 m de profundidad.	35,00 350,00
	mt49sts040	5,000 Ud	Caja porta-testigos de cartón parafinado, fotografiada.	8,00 40,00
	mt49stp010	1,000 Ud	Transporte de equipo de penetración dinámica (DPSH), personal especializado y materiales a la zona de trabajo y retorno al finalizar los mismos. Distancia menor de 40 km.	151,76 151,76
	mt49stp020	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de penetración dinámica (DPSH) en cada punto.	49,00 49,00

### Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt49stp030a	10,000 m	Penetración mediante penetrómetro dinámico (DPSH), hasta 15 m de profundidad.	12,00	120,00
	mt49sts060a	1,000 Ud	Extracción de muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa, hasta 25 m de profundidad.	24,00	24,00
	mt49sts050a	1,000 Ud	Extracción de muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), hasta 25 m de profundidad.	18,00	18,00
	mt49sla030	10,000 m	Descripción de testigo continuo de muestra de suelo.	3,10	31,00
	mt49sla080a	2,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de una muestra de suelo, según UNE 103101.	30,10	60,20



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

Proyecto de una industria de extracción,  
procesado y envasado de zumo de naranja  
en el municipio de Paiporta, Valencia.

## **DOCUMENTO II. PLANOS**

Alumno/a: Mario Martín Zapatero

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor/a: Pedro Antonio Caballero Calvo

Junio de 2019

# Índice documento II. Planos:

- Plano 1. Localización y situación
- Plano 2. Emplazamiento y accesos.
- Plano 3. Replanteo
- Plano 4. Urbanización.
- Plano 6. Diseño en planta.
- Plano 7. Sección constructivas.
- Plano 8. Cimentación y toma a tierra
- Plano 9. Pórtico Hastial
- Plano 10. Pórtico Tipo
- Plano 11. Estructura
- Plano 12. Detalles de uniones.
- Plano 13. Instalación suministro de agua.
- Plano 14. Instalación saneamiento.
- Plano 15. Instalación de aguas pluviales.
- Plano 16. Instalación eléctrica
- Plano 17. Instalación contra incendios.
- Plano 18. Esquema unifilar (1)
- Plano 19. Esquema unifilar (2)
- Plano 20. Diagrama de flujo.

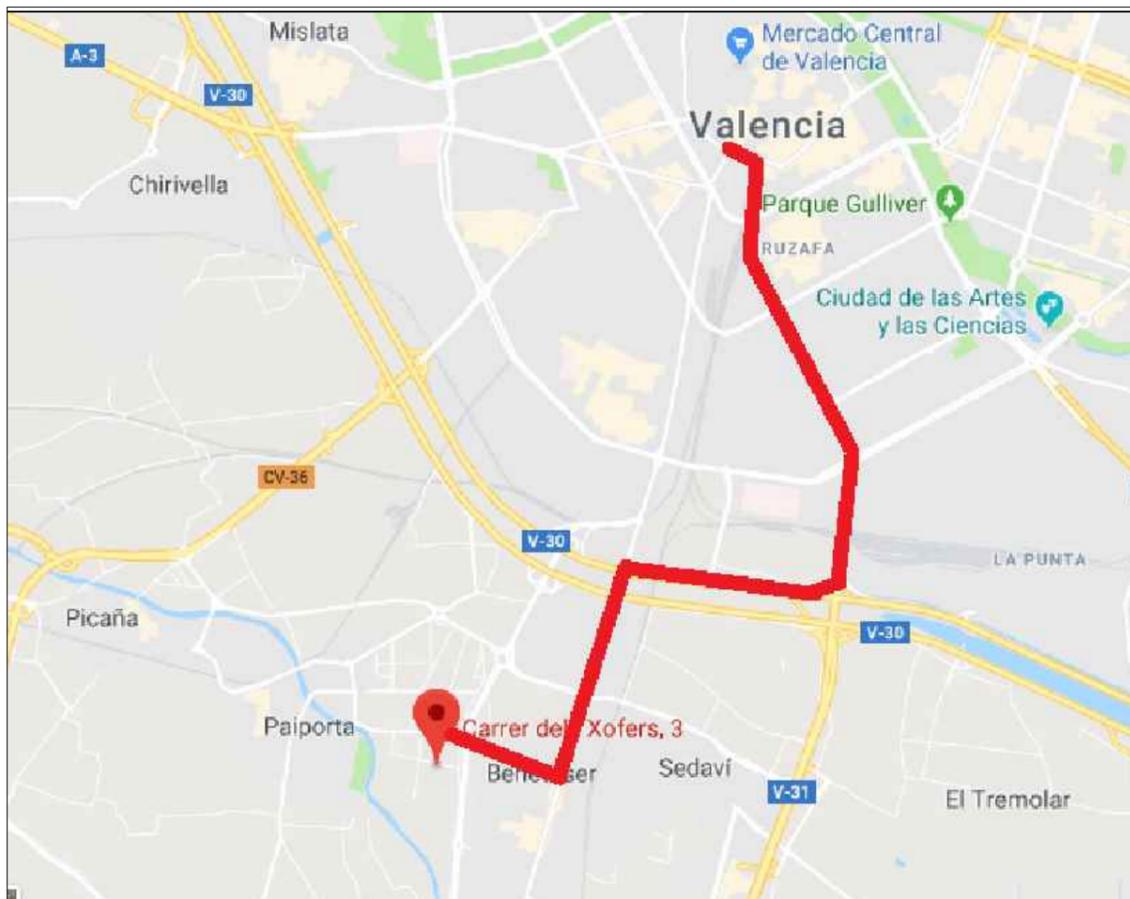


Localización de Valencia en Europa



Localización de Valencia en España

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA) TÍTULO DEL PROYECTO _____		
JOSE MARTÍN PANDO PROMOTOR _____		S/E ESCALA _____	1 Nº PLANO _____
LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: MARIO MARTÍN ZAPATERO FECHA: _____ FIRMA _____	
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN _____			



Localización de la industria en Valencia

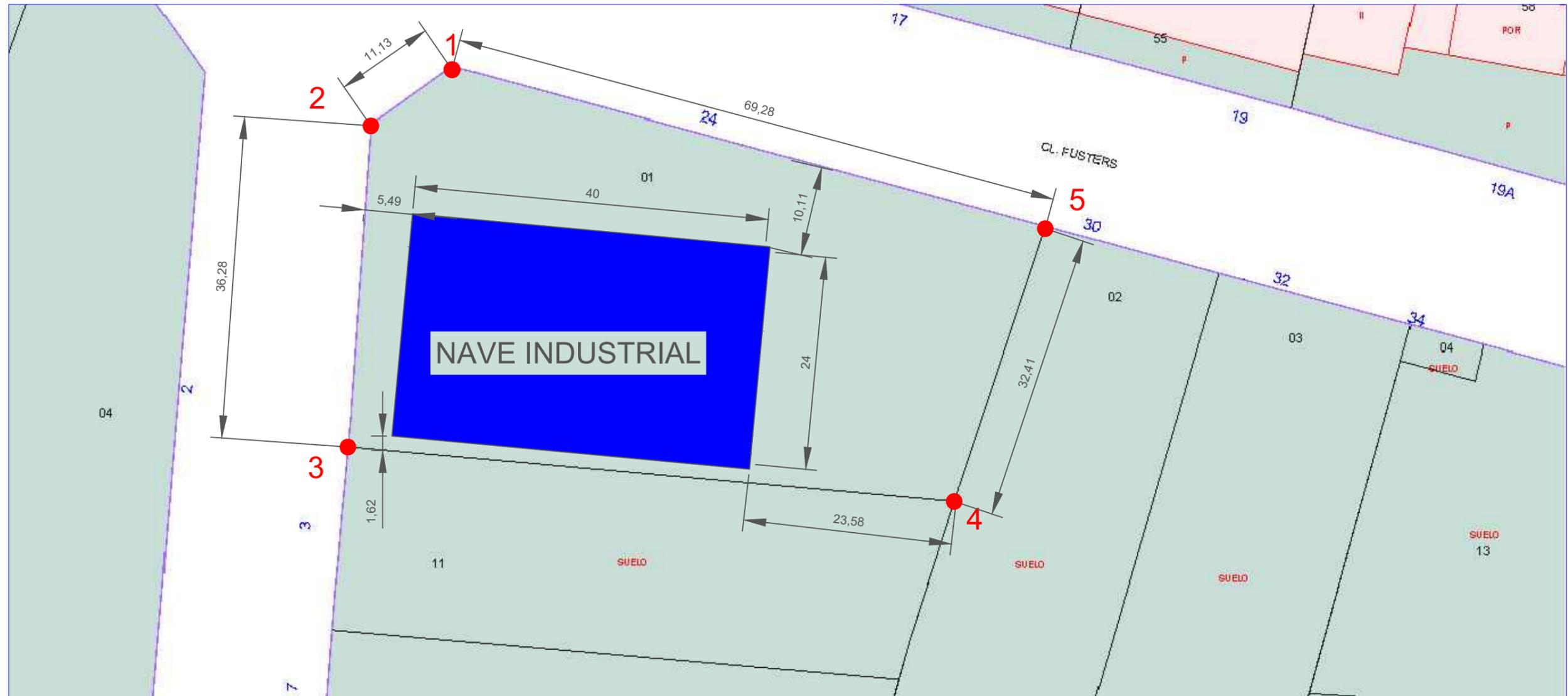


Localización de la industria en Valencia



Localización parcela Nº 1 en el polígono de La Mina

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIORTA(VALENCIA) TÍTULO DEL PROYECTO _____		
JOSE MARTÍN PANDO PROMOTOR _____		S/E ESCALA _____	2 Nº PLANO _____
EMPLAZAMIENTO Y ACCESOS TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: MARIO MARTÍN ZAPATERO FECHA: _____ FIRMA _____	
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN _____			



**Coordenadas**  
**U.T.M. HUSO:30 ETRS89**  
**Superficie:2 232**

Punto	Coordenada X	Cordenada Y
1	723231.56	4367124.81
2	723223.19	4367118.58
3	723222.04	4367086.32
4	723283.40	4367082.33
5	723292.08	4367109.97



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

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA)  
TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



---

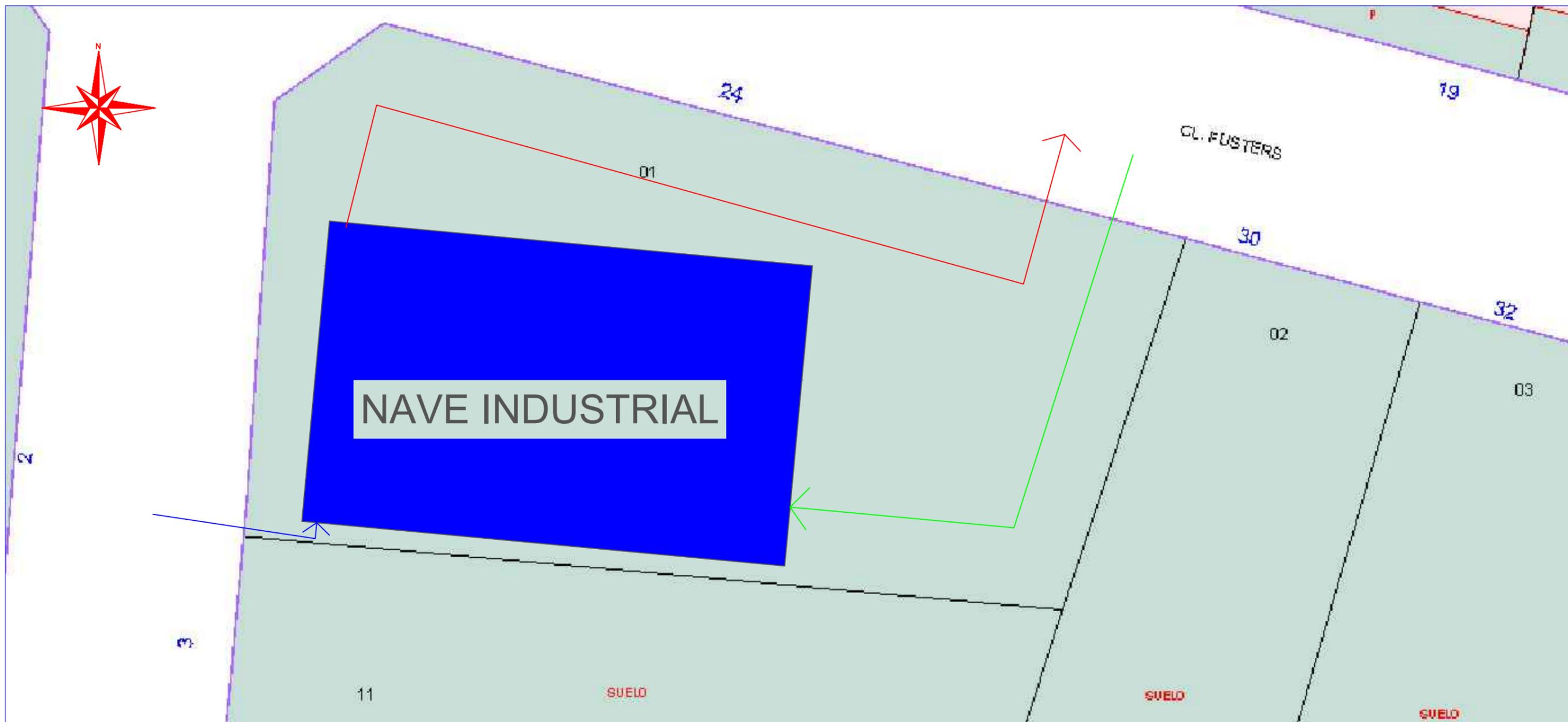
PROMOTOR: JOSE MARTÍN PANDO	ESCALA: 1:250	Nº PLANO: 3
-----------------------------	---------------	-------------

---

TÍTULO DEL PLANO: REPLANTEO	ALUMNO/A: MARIO MARTÍN ZAPATERO
TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	

---

FECHA: \_\_\_\_\_ FIRMA: \_\_\_\_\_

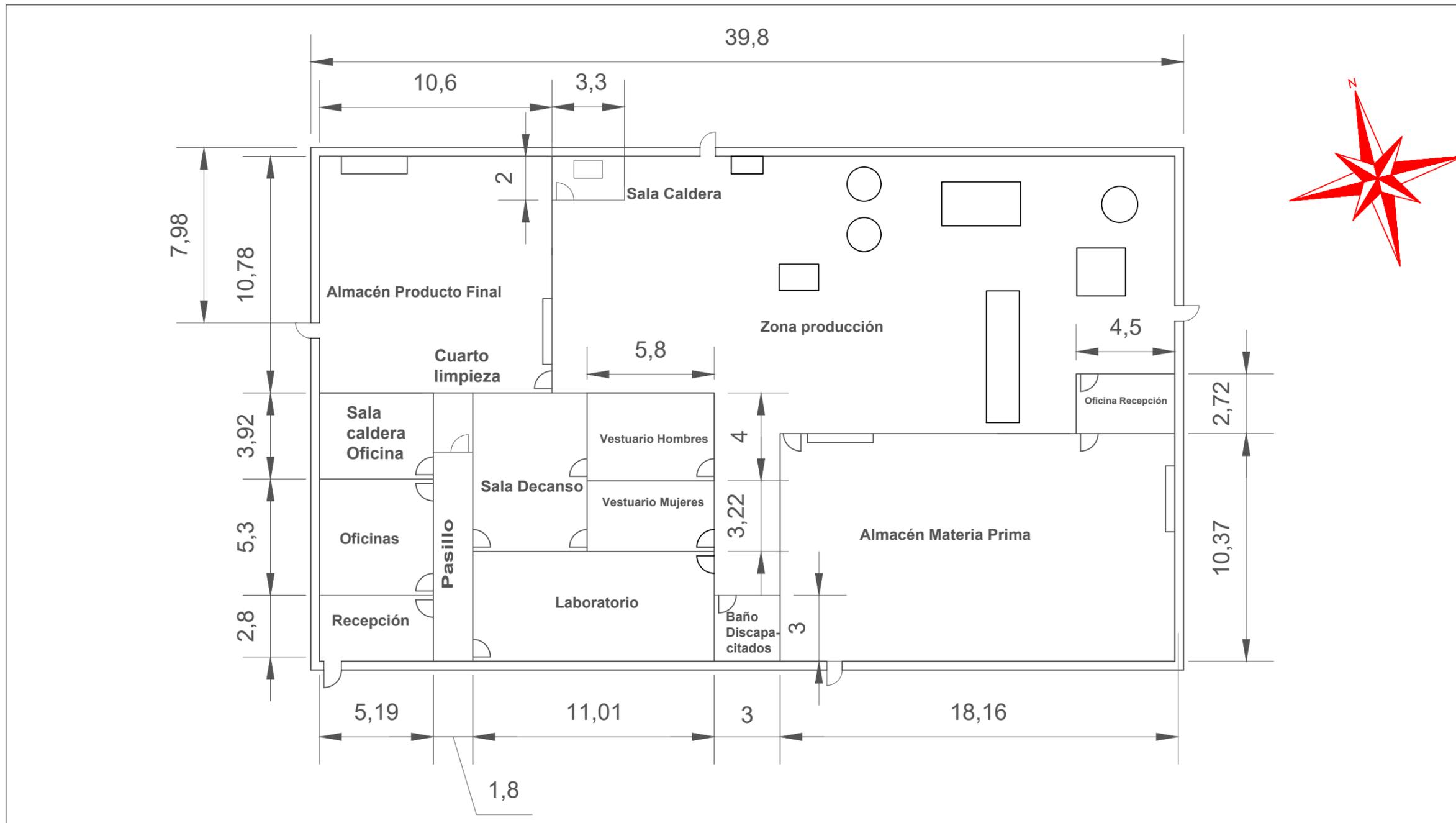


CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

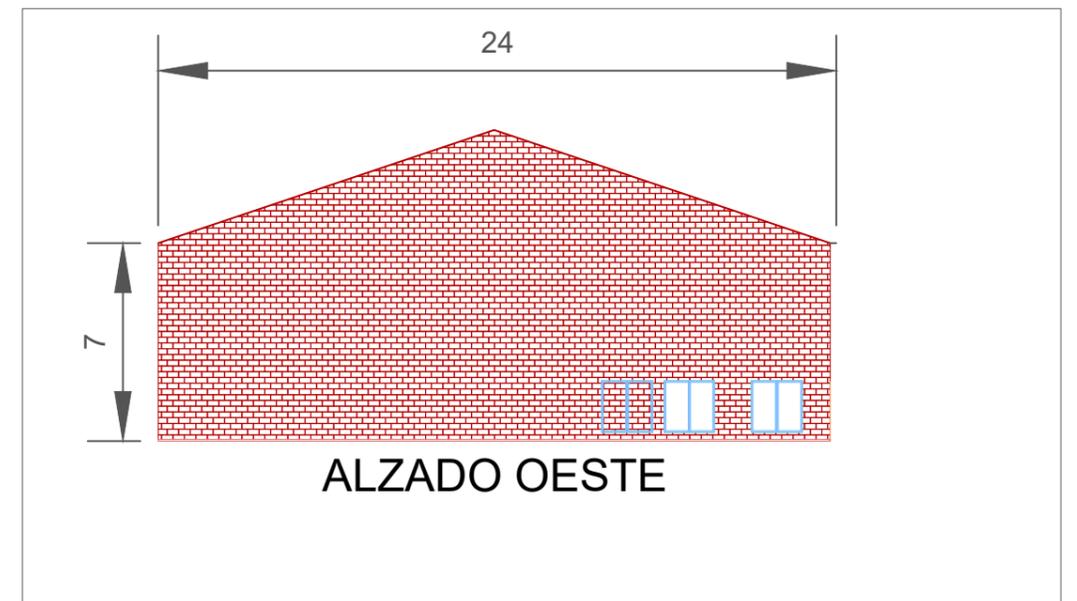
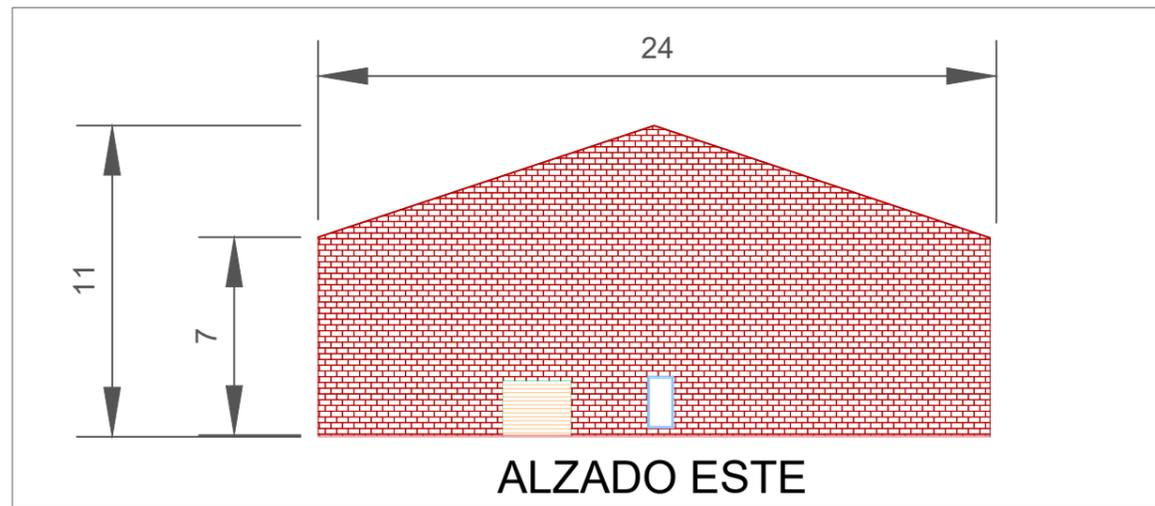
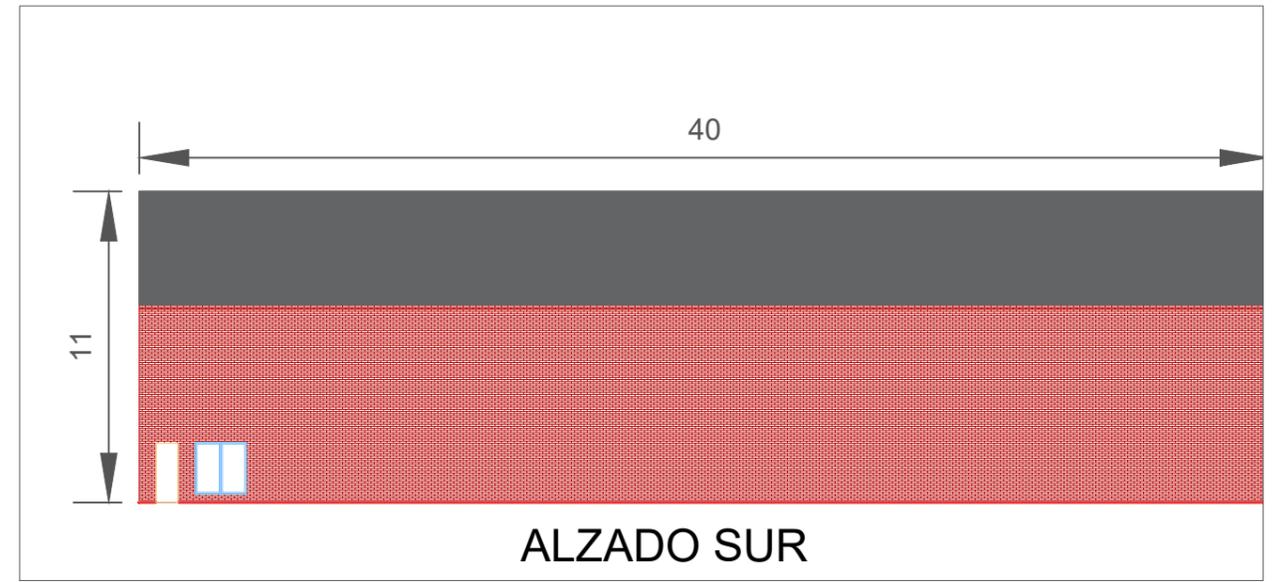
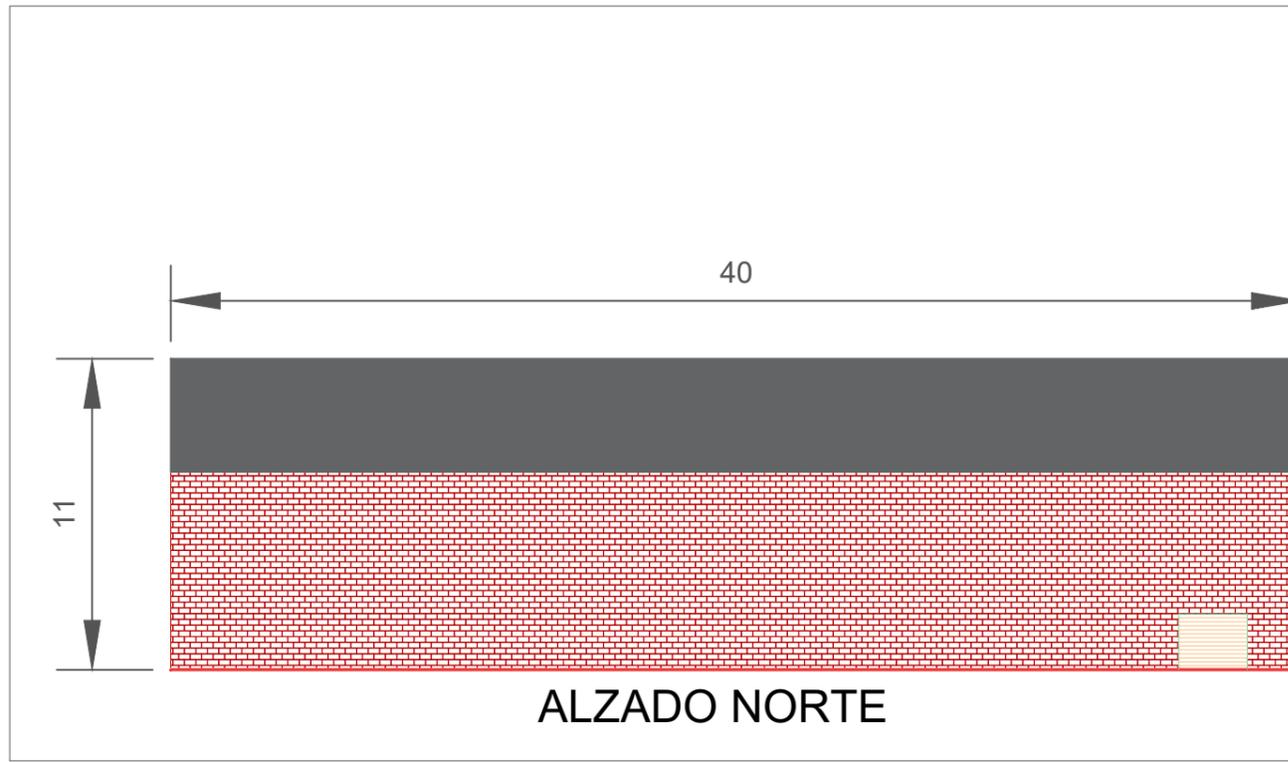
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Leyenda	
	ENTRADA DE MATERIA PRIMA
	SALIDA DE PRODUCTO TERMINADO
	ENTRADA DE PERSONAL

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA) TÍTULO DEL PROYECTO _____		
JOSE MARTÍN PANDO PROMOTOR _____	1:250 ESCALA _____	4 Nº PLANO _____	
URBANIZACIÓN TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: MARIO MARTÍN ZAPATERO		
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN _____	FECHA: _____ FIRMA _____		



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA) TÍTULO DEL PROYECTO		
JOSE MARTÍN PANDO PROMOTOR	1:200 ESCALA	5 Nº PLANO
PLANTA GENERAL TÍTULO DEL PLANO		ALUMNO/A: MARIO MARTÍN ZAPATERO
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN		FECHA: _____ FIRMA: _____

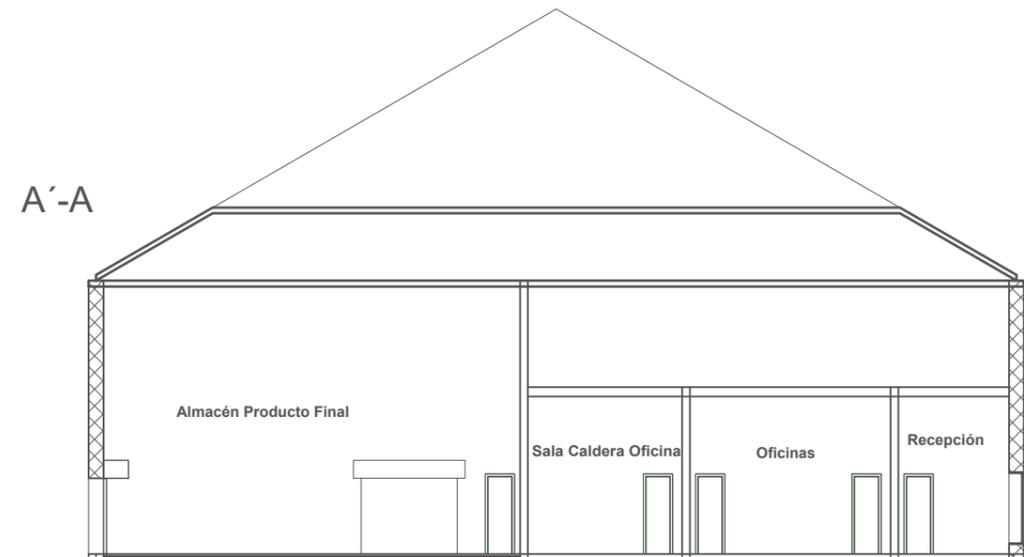
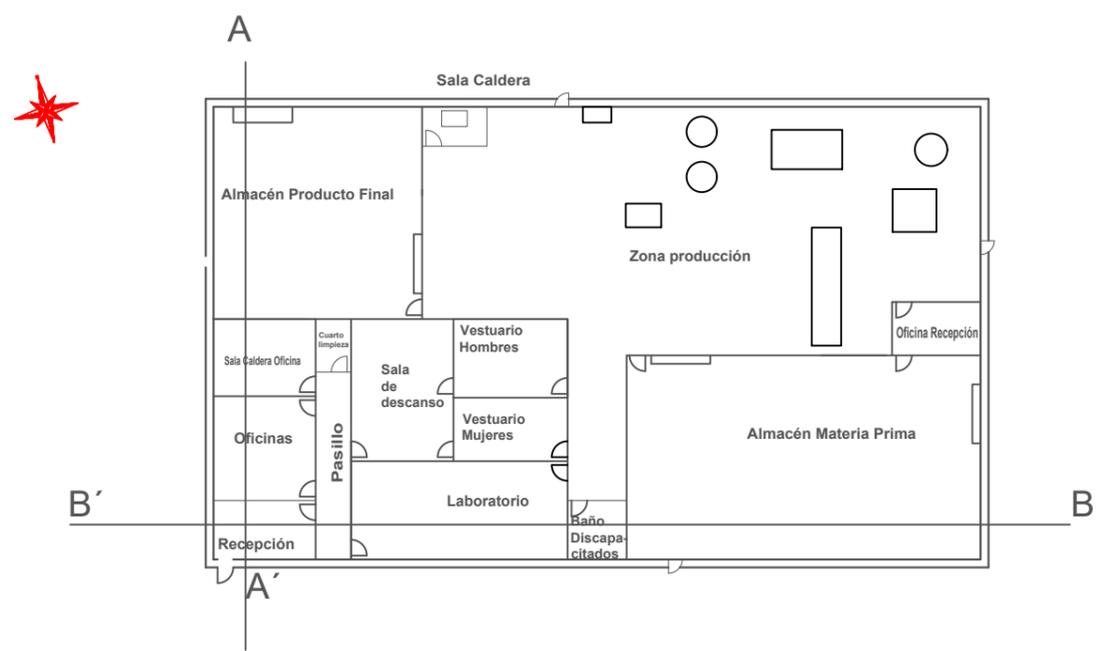
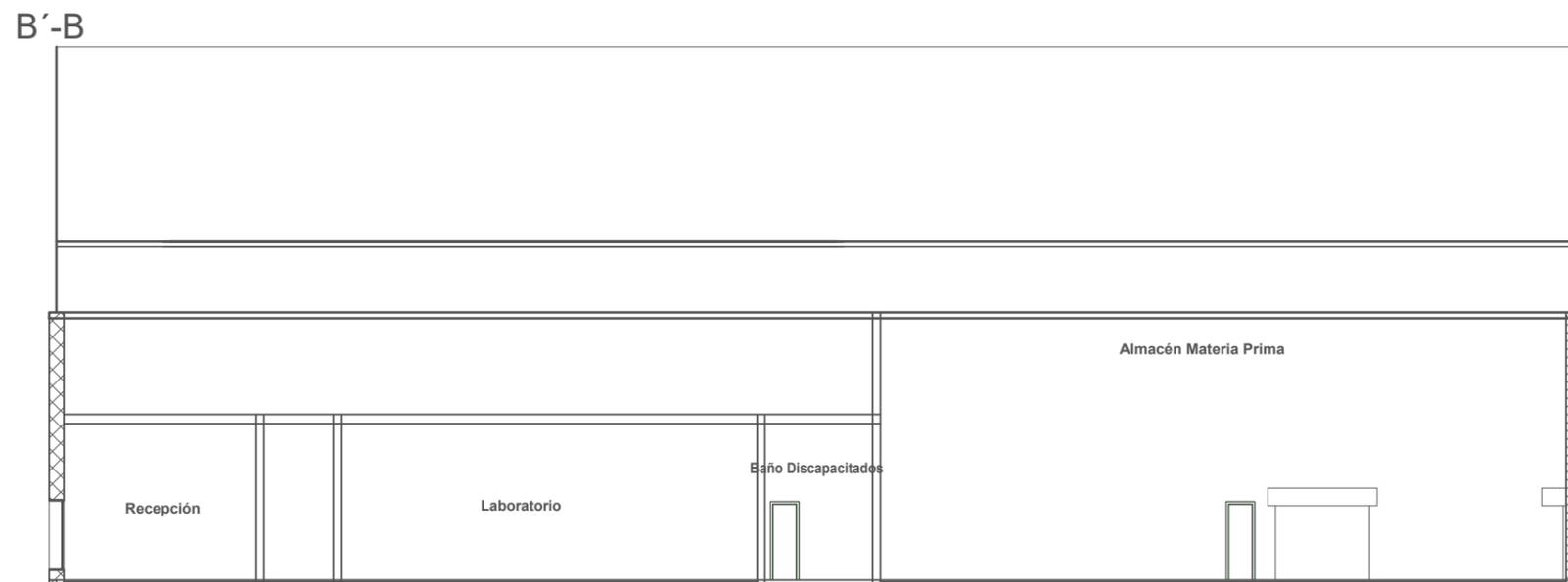



**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**


PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIORTA(VALENCIA)  
 TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

JOSE MARTÍN PANDO PROMOTOR _____	1:250 ESCALA _____	06 N° PLANO _____
-------------------------------------	-----------------------	----------------------

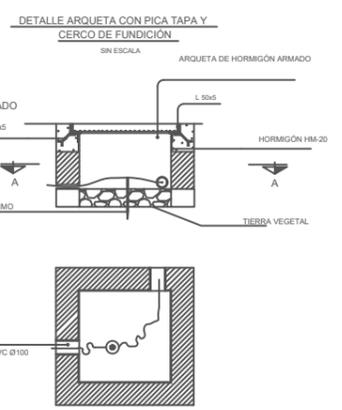
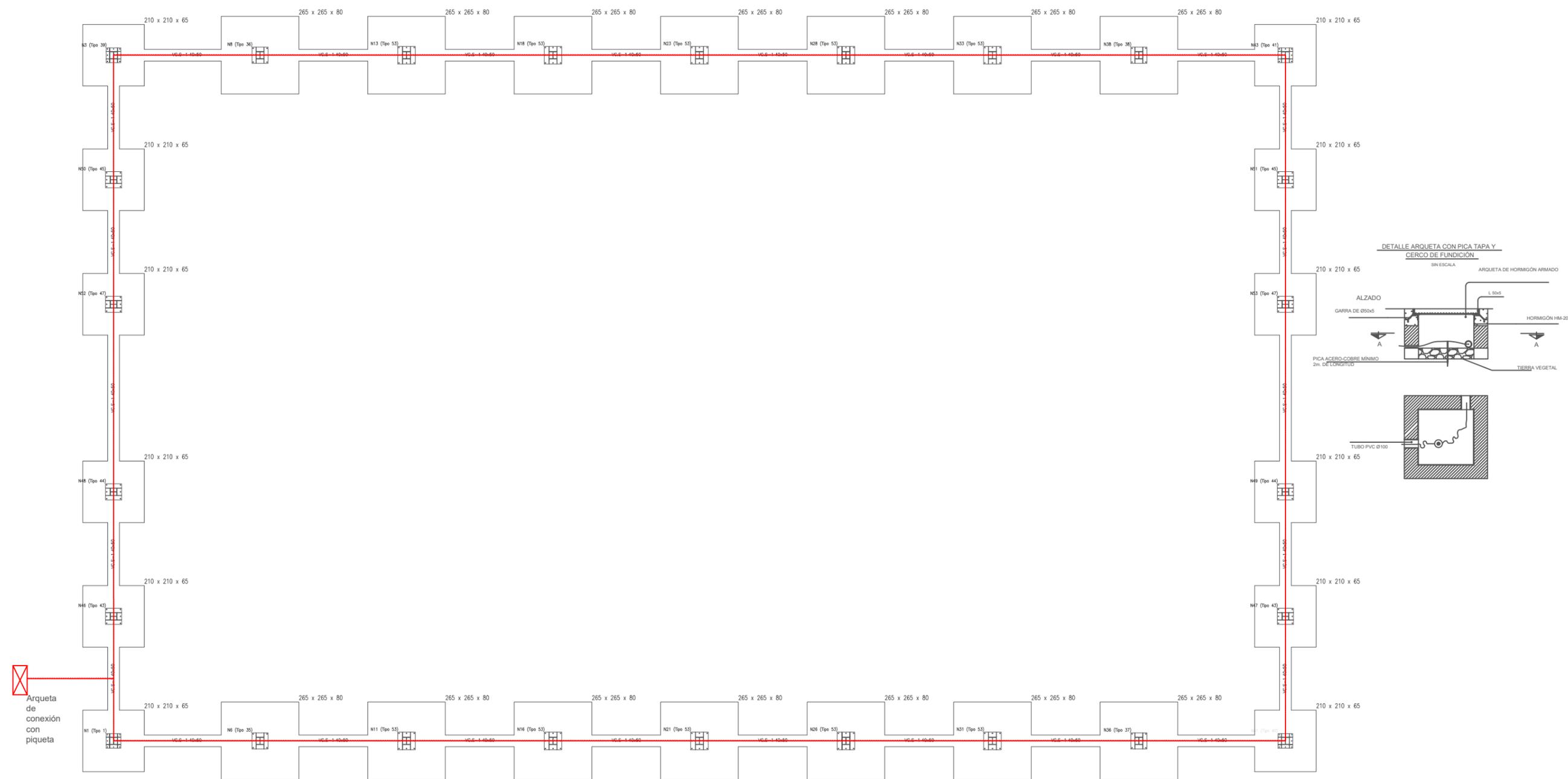
ALZADOS GENERALES TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: MARIO MARTÍN ZAPATERO FECHA: _____ FIRMA _____
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN _____	




**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**  
 PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA)  
 TÍTULO DEL PROYECTO

JOSE MARTÍN PANDO	1:150	07
PROMOTOR	ESCALA	Nº PLANO

SECCIONES CONSTRUCTIVAS	ALUMNO/A: MARIO MARTÍN ZAPATERO
TÍTULO DEL PLANO	
GRADO EN INGENIERIA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	FECHA:
TITULACIÓN	FIRMA



Arqueta de conexión con piqueta

Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	∅8	385.6	167
	∅12	1296.3	1266
	∅16	2493.4	4329
			5762

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N41 y N43	8 Pernos ∅ 20	Placa base (500x500x25)
N6, N8, N36 y N38	4 Pernos ∅ 25	Placa base (550x550x20)
N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31 y N33	8 Pernos ∅ 25	Placa base (600x600x25)
N46, N47, N50 y N51	8 Pernos ∅ 25	Placa base (550x550x20)
N48, N49, N52 y N53	8 Pernos ∅ 25	Placa base (550x550x25)



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

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

JOSE MARTÍN PANDO

PROMOTOR

1:150

ESCALA

8

Nº PLANO

PLANO DE CIMENTACIÓN

TÍTULO DEL PLANO

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

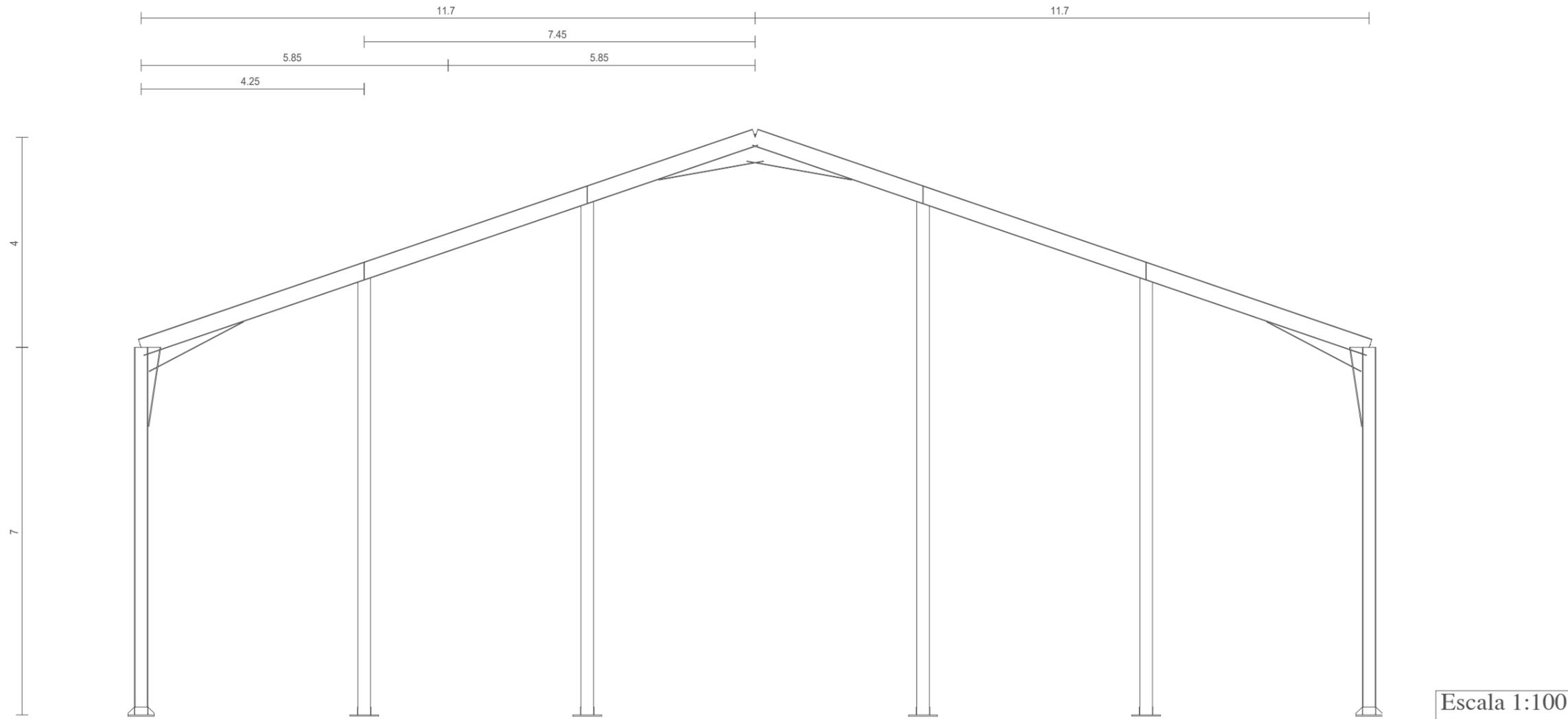
TITULACIÓN

ALUMNO/A: **MARIO MARTÍN ZAPATERO**

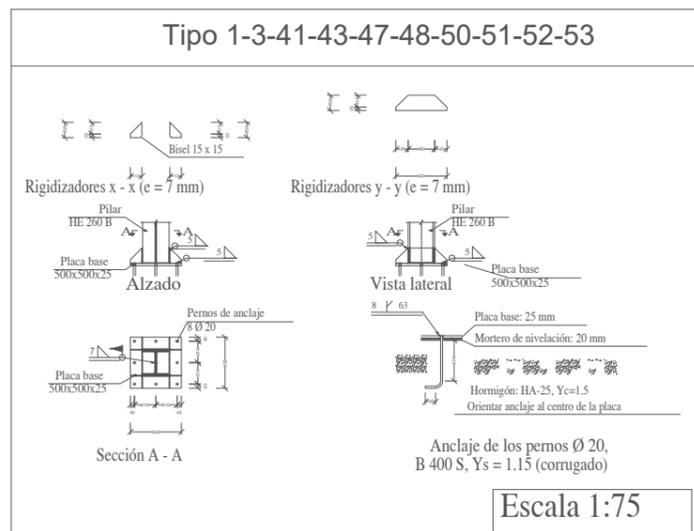
FECHA:

FIRMA

Pórtico Hastial 1



Escala 1:100



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA) TÍTULO DEL PROYECTO _____		

JOSE MARTÍN PANDO PROMOTOR _____	VARIAS ESCALA _____	9 Nº PLANO _____
-------------------------------------	------------------------	---------------------

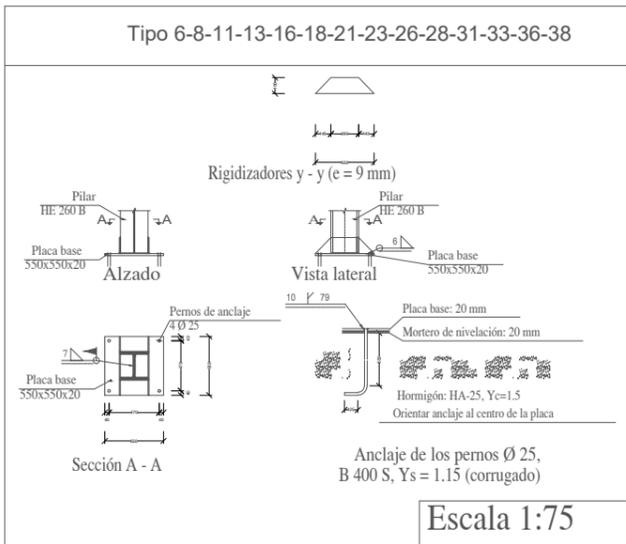
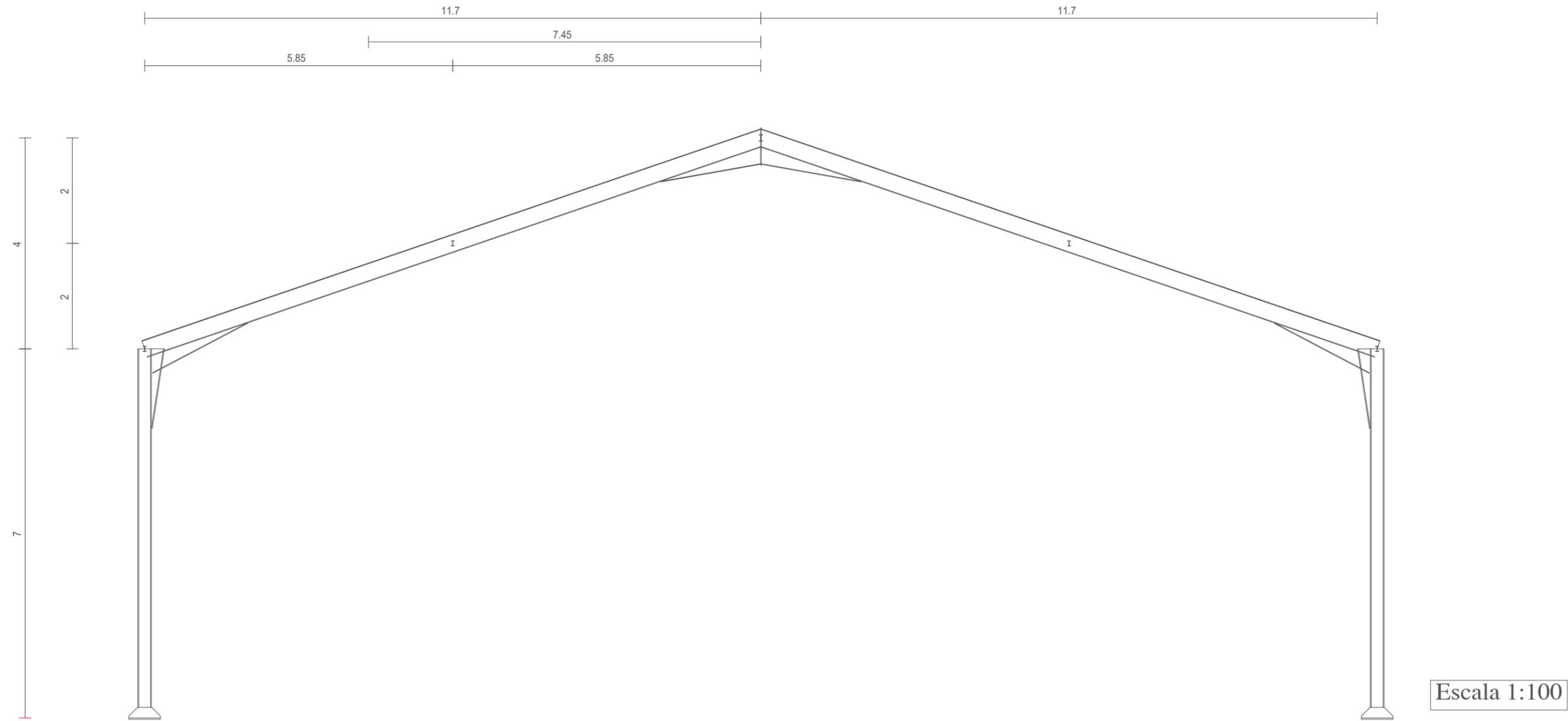
PÓRTICO HASTIAL 1  
 TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

ALUMNO/A: MARIO MARTÍN ZAPATERO

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS  
 TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ FIRMA \_\_\_\_\_

Pórtico Tipo



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			

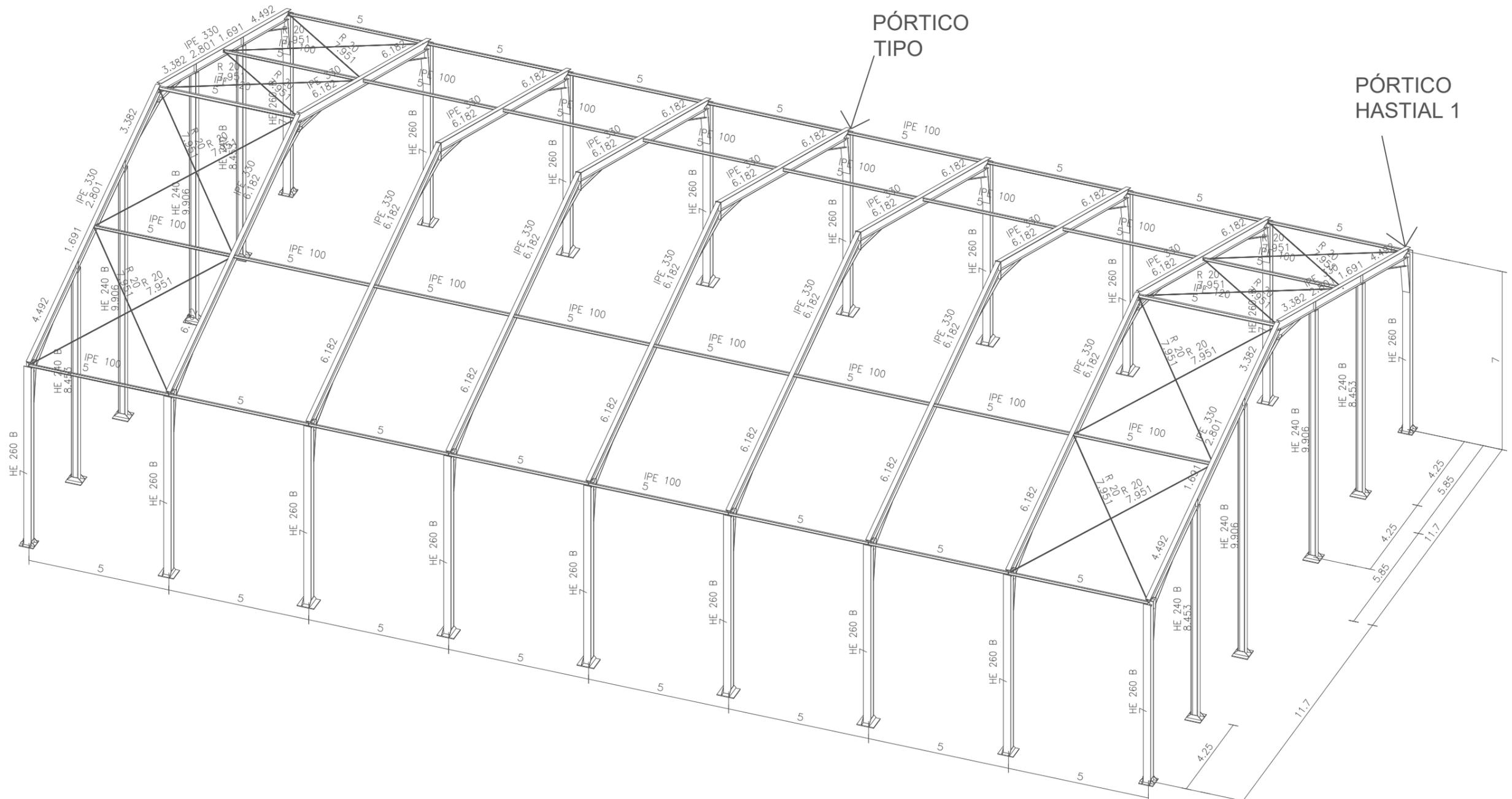
JOSE MARTÍN PANDO PROMOTOR _____	VARIAS ESCALA _____	10 Nº PLANO _____
-------------------------------------	------------------------	----------------------

**ESTRUCTURA PÓRTICO TIPO**  
 TÍTULO DEL PLANO \_\_\_\_\_

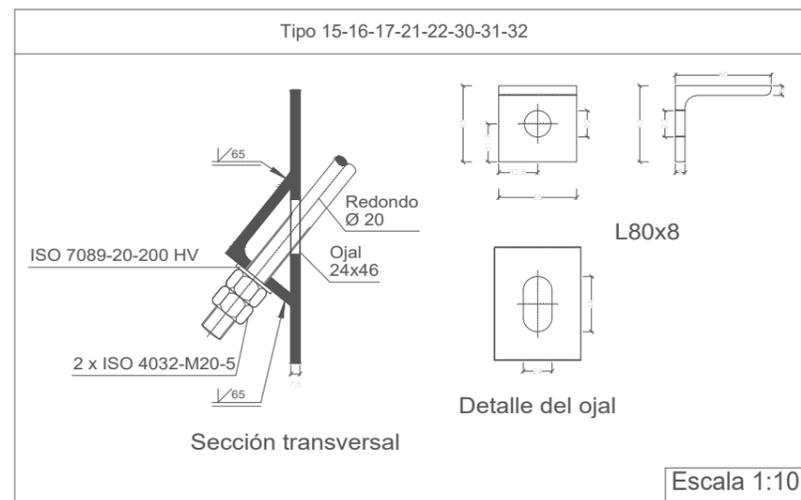
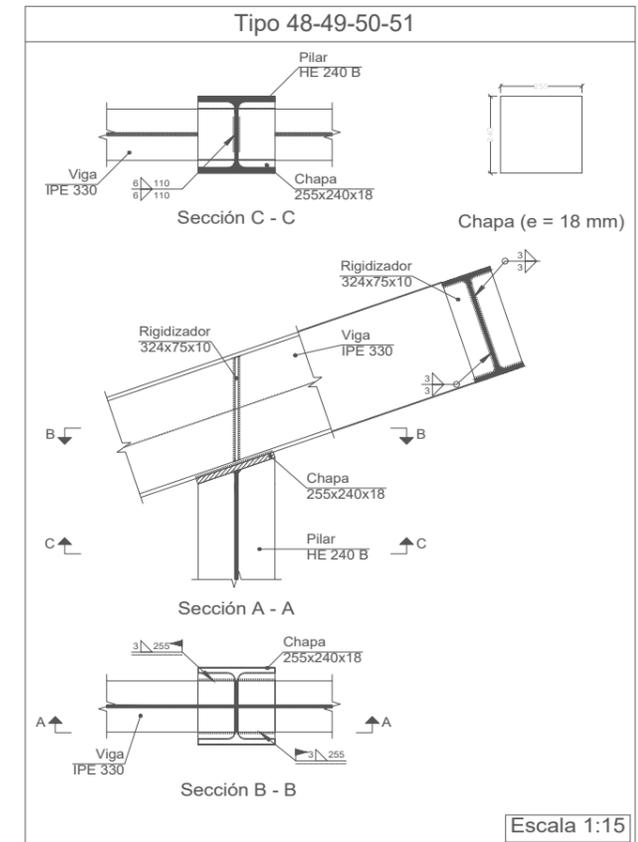
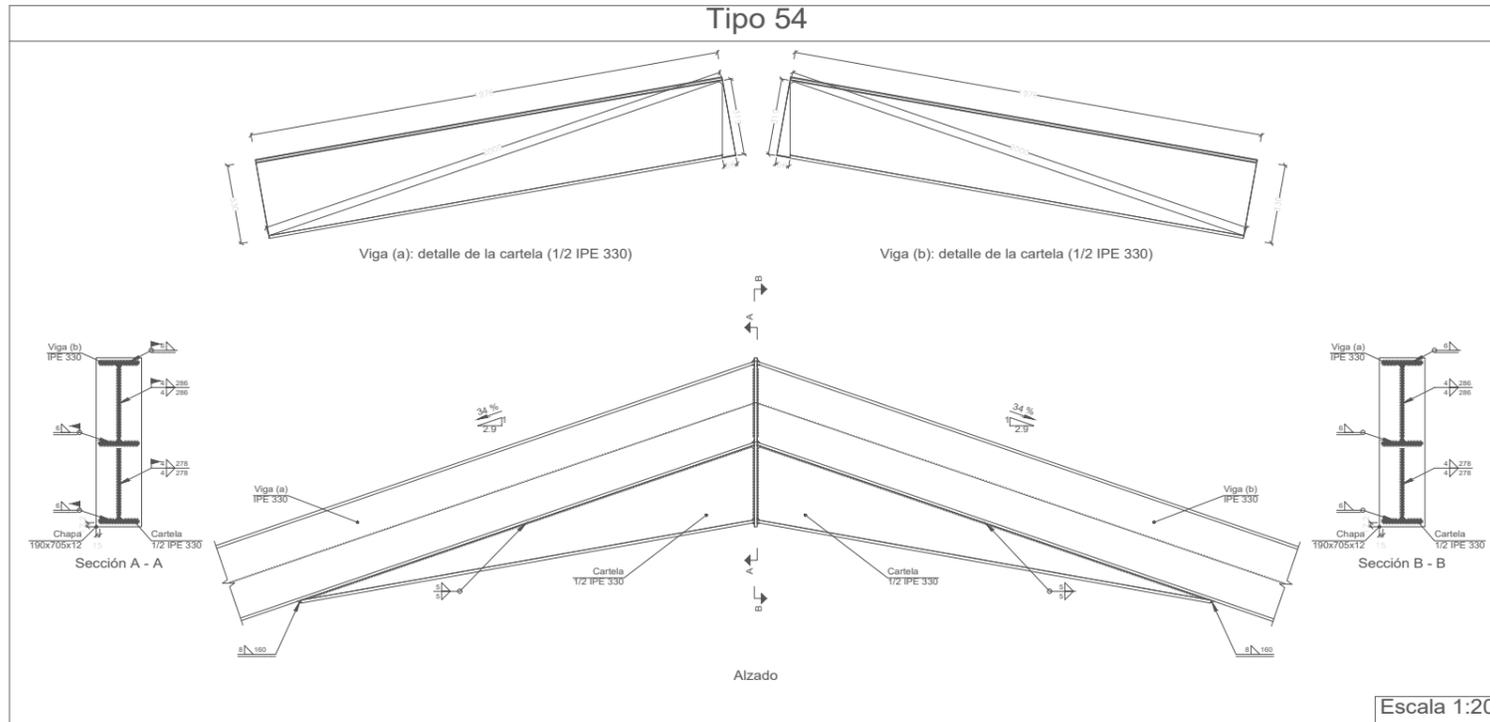
ALUMNO/A: **MARIO MARTÍN ZAPATERO**

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS  
 TITULACIÓN \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ FIRMA \_\_\_\_\_



	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____			
JOSE MARTÍN PANDO PROMOTOR _____		1:100 ESCALA _____	11 Nº PLANO _____
ESTRUCTURA TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: MARIO MARTÍN ZAPATERO	
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN _____		FECHA: _____	FIRMA _____



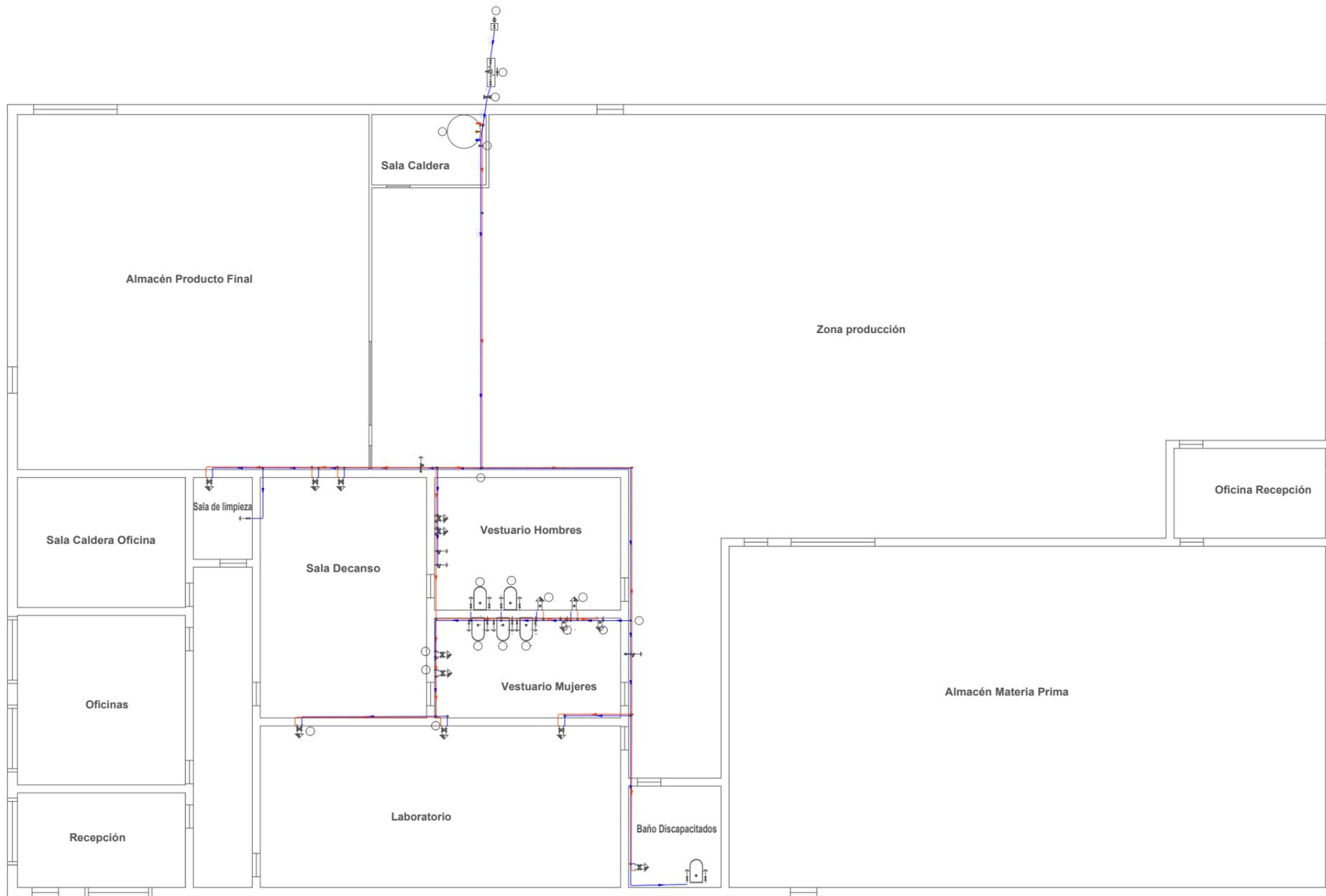
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

JOSE MARTÍN PANDO PROMOTOR _____	VARIAS ESCALA _____	12 Nº PLANO _____
-------------------------------------	------------------------	----------------------

DETALLES DE UNIONES TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: MARIO MARTÍN ZAPATERO FECHA: _____ FIRMA _____
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN _____	



Simbología	
	Tubería de agua fría
	Tubería de agua caliente
	Tubería de agua fría con presión más desfavorable
	Toma y llave de corte de acometida
	Preinstalación de contador
	Llave de abonado
	Llave de local húmedo
	Consumo con hidromezclador
	Consumo con hidromezclador (Ducha, Bañera)
	Consumo de agua fría
	Punto de consumo con mayor caída de presión

Diámetros utilizados en la instalación interior	
Lavabo pequeño (Lv)	16 mm
Fregadero doméstico (Fr)	16 mm
Ducha (Du)	16 mm
Lavadora industrial (Li)	25 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	16 mm
Fuente para beber (Fn)	16 mm
Urinario con grifo temporizado (Ugt)	16 mm
Grifo en garaje (Gg)	16 mm

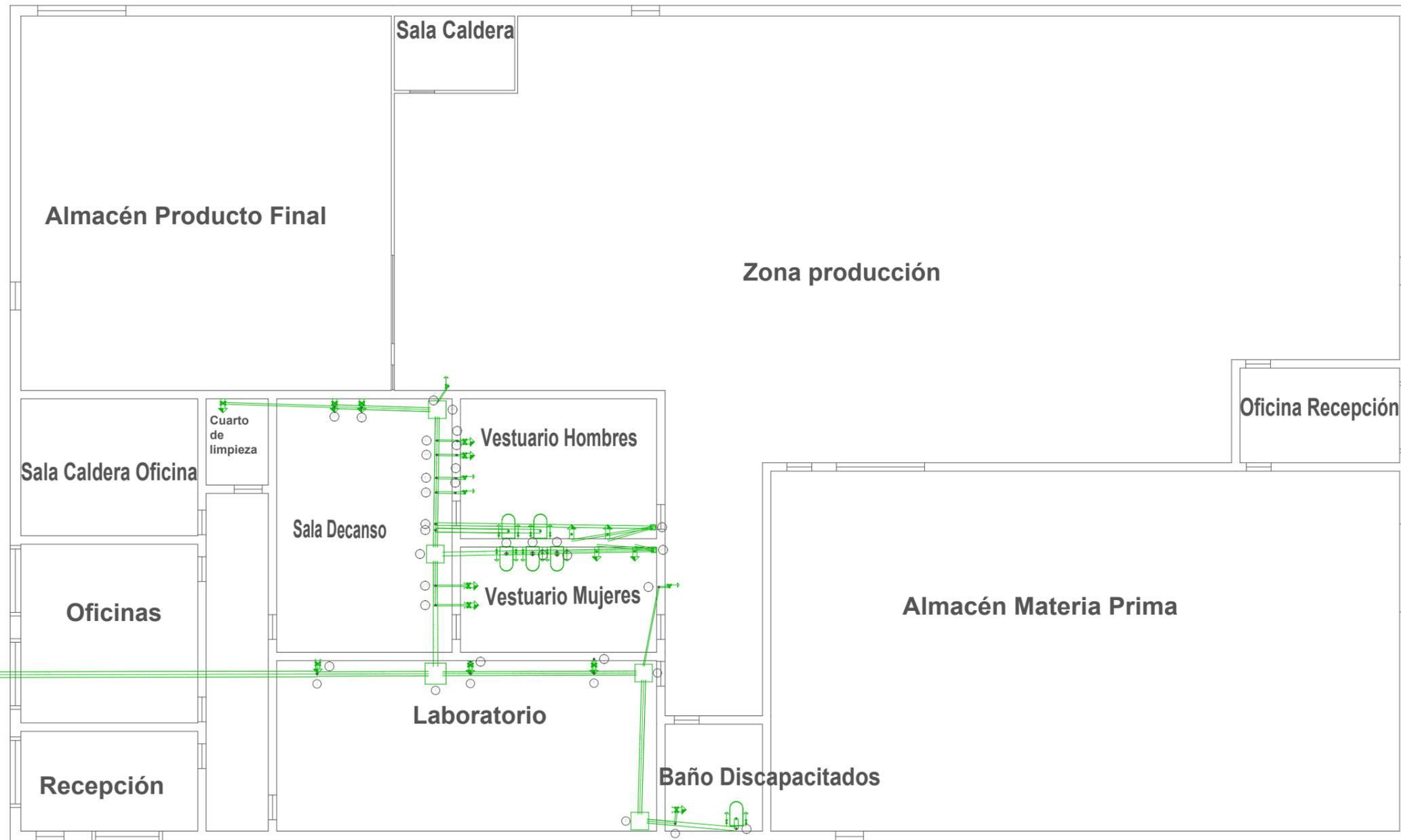
Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general (1)	Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2
Alimentación	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2
Instalación interior	Tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2
Aislamiento térmico (A.C.S.)	Coquilla de espuma elastomérica

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**  
 PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIORTA(VALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO <b>JOSE MARTÍN PANDO</b> PROMOTOR	ESCALA 1:100	N° PLANO 13
---	-----------------	----------------

TÍTULO DEL PLANO <b>INSTALACIÓN SUMINISTRO DE AGUA</b>	ALUMNO/A: <b>MARIO MARTÍN ZAPATERO</b>
---	--

GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN	FECHA: _____ FIRMA _____
---	--------------------------



Simbología	
	Conexión con la red general de saneamiento
	Pozo de registro
	Colector maestro de aguas residuales
	Arqueta
	Bote sifónico
	Consumo con hidromezclador
	Bañera / Ducha
	Consumo de agua fría
	Inodoro con cisterna

Diámetros utilizados en la red de pequeña evacuación	
Lavabo (Lvb)	40 mm
Inodoro con cisterna (Sd)	110 mm
Fuente para beber (Fn)	32 mm
Fregadero de cocina (Fr)	50 mm
Ducha (Du)	50 mm
Urinario con grifo temporizado (Ugt)	50 mm
Lavadora (Lvr)	50 mm

Referencias y dimensiones de arquetas	
4	60x60x75 cm
7	50x50x60 cm
8	50x50x50 cm
21	50x50x60 cm
48	50x50x50 cm

Materiales utilizados para las tuberías	
Acometida general	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Colector en losa de cimentación	Tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , según UNE-EN 1401-1
Red de pequeña evacuación	Tubo de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1

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

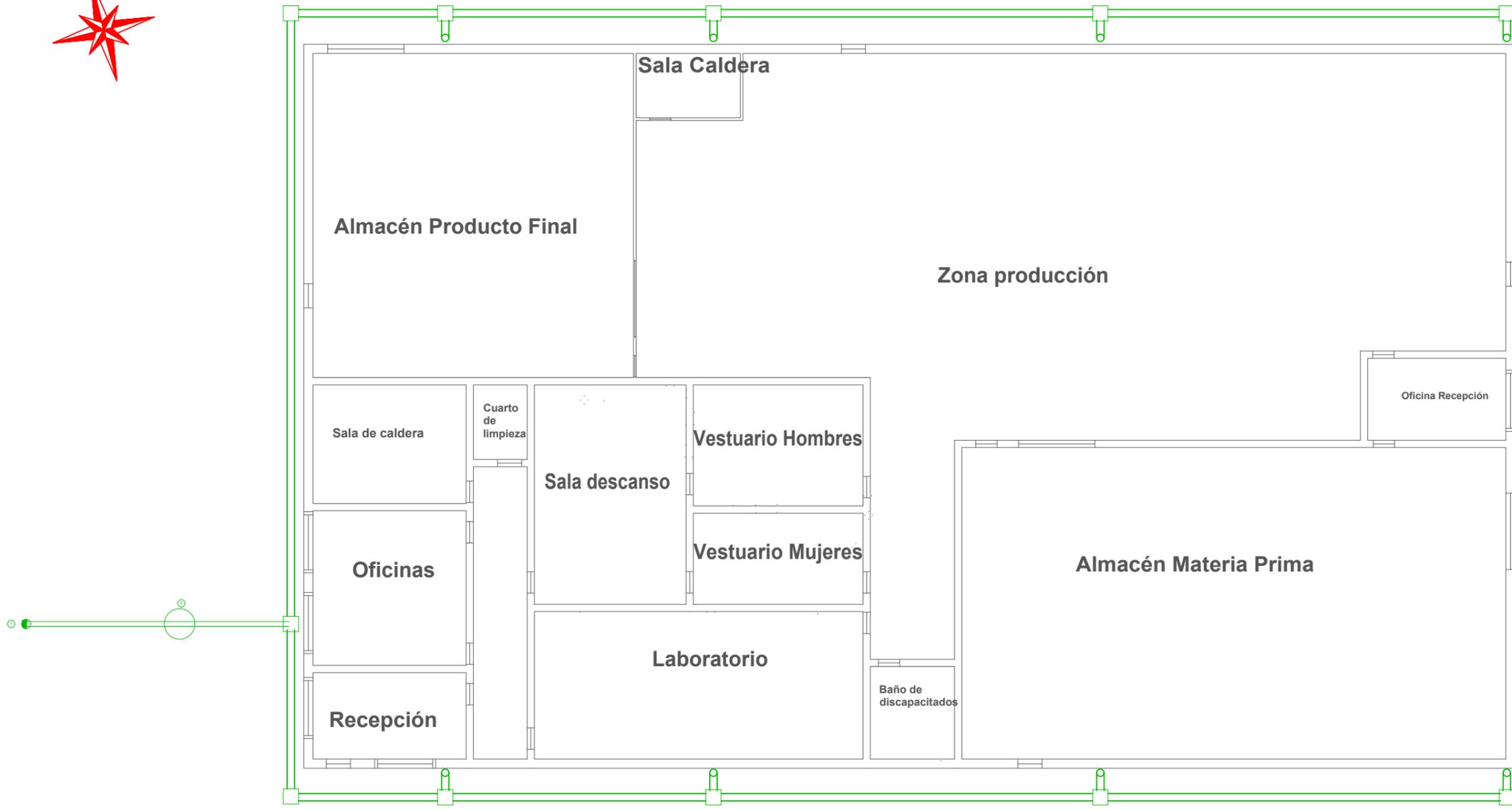
PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA)

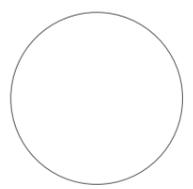
\_\_\_\_\_ TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

<p><b>JOSE MARTÍN PANDO</b></p> <p>_____ PROMOTOR _____</p>	<p>1:100</p> <p>_____ ESCALA _____</p>	<p>14</p> <p>_____ Nº PLANO _____</p>
---	--	---------------------------------------

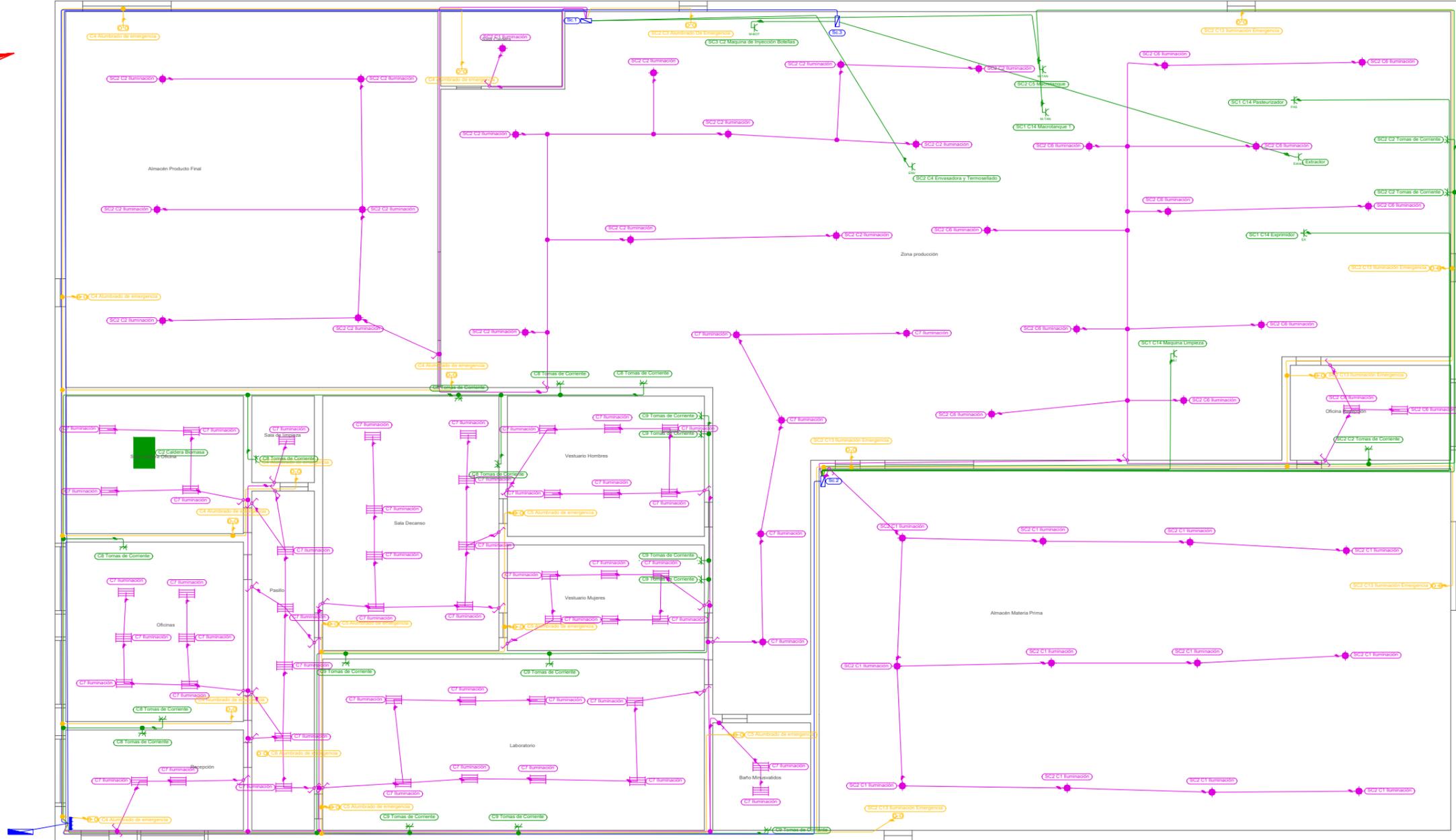
<p><b>INSTALACIÓN SALUBRIDAD</b></p> <p>_____ TÍTULO DEL PLANO _____</p>	<p>ALUMNO/A: <b>MARIO MARTÍN ZAPATERO</b></p>
--	---

<p>GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p> <p>_____ TITULACIÓN _____</p>	<p>FECHA: _____</p> <p>_____ FIRMA _____</p>
--	--



Simbología	
	Pozo de registro
	Arqueta
	Bajante de cubierta
	Sentido de evacuación

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA) _____ TÍTULO DEL PROYECTO _____				
JOSE MARTÍN PANDO _____ PROMOTOR _____		1:100 _____ ESCALA _____	15 _____ Nº PLANO _____	
INSTALACIÓN EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES _____ TÍTULO DEL PLANO _____			ALUMNO/A: <b>MARIO MARTÍN ZAPATERO</b>	
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS _____ TITULACIÓN _____			FECHA: _____ FIRMA _____	



Leyenda	
	Servicio monofásico
	Servicio trifásico
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo
	Caja de protección y medida (CPM)
	Cuadro individual
	Conmutador
	Interruptor
	Subcuadro
	Lámpara fluorescente con cuatro tubos
	Luminaria de emergencia
	Maquina Limpieza
	Exprimidor
	Pasteurizador

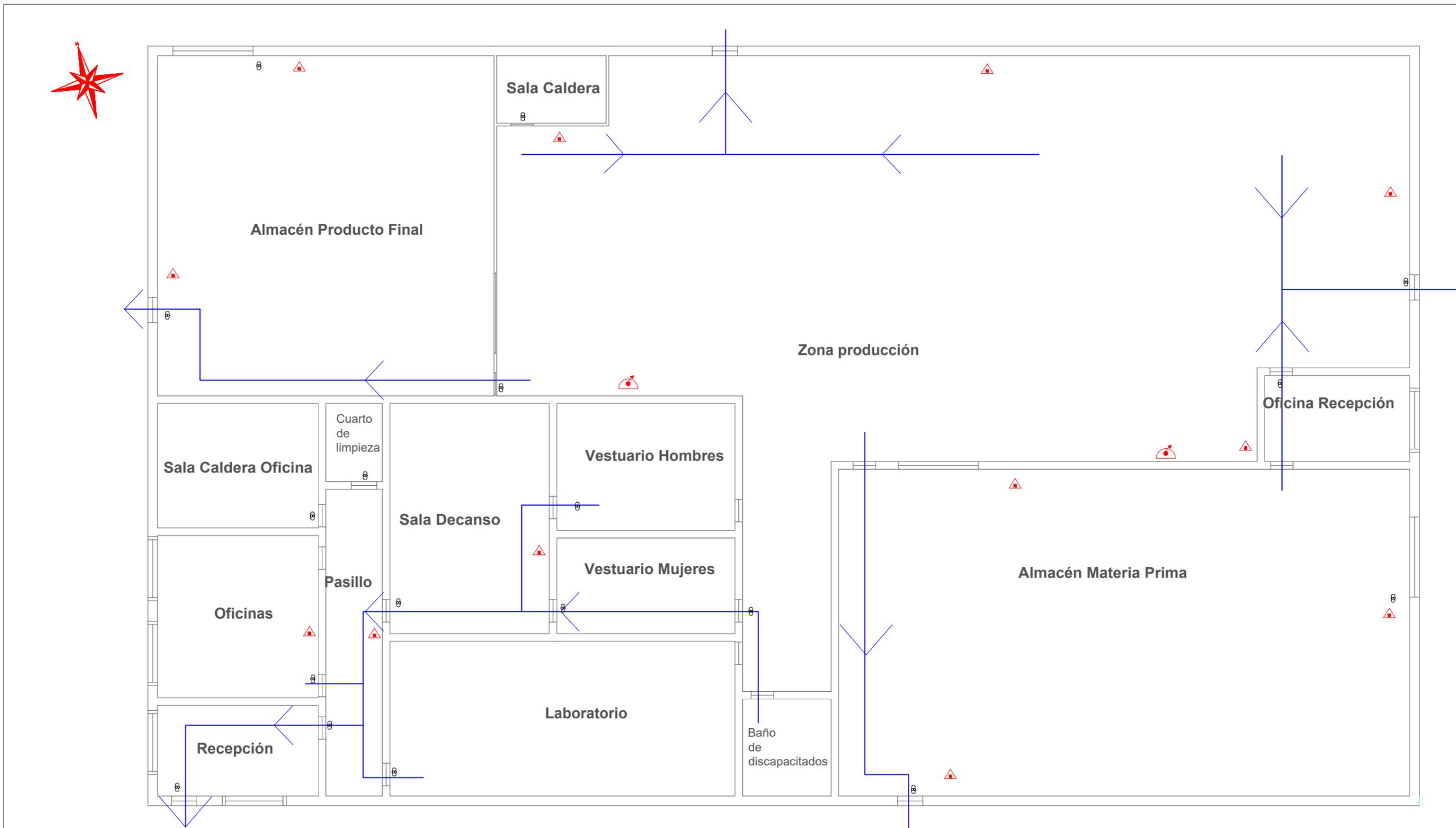
Leyenda	
	Tanque refrigeración
	Envasadora
	Maquina Botellas
	Toma de uso general doble

**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**  
 PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO

<p><b>JOSE MARTÍN PANDO</b> PROMOTOR</p>	<p>1:100 ESCALA</p>	<p>16 Nº PLANO</p>
--	-------------------------	------------------------

<p><b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b> TÍTULO DEL PLANO</p>	<p>ALUMNO/A: <b>MARIO MARTÍN ZAPATERO</b></p>
<p>GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN</p>	<p>FECHA: _____ FIRMA _____</p>



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

Leyenda	
	Extintor portátil de polvo ABC
	Boca de incendio equipada, 25mm
	Luminaria de emergencia (fluorescente)
	Vía de salida de emergencia



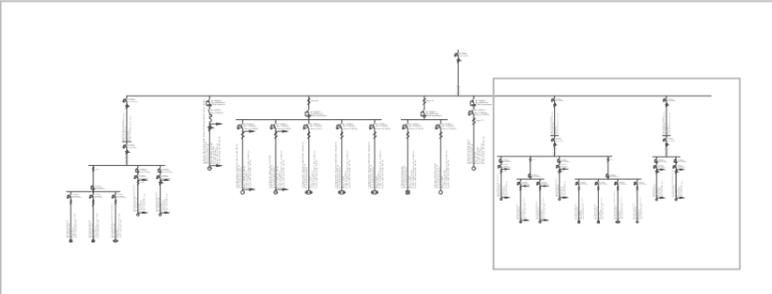
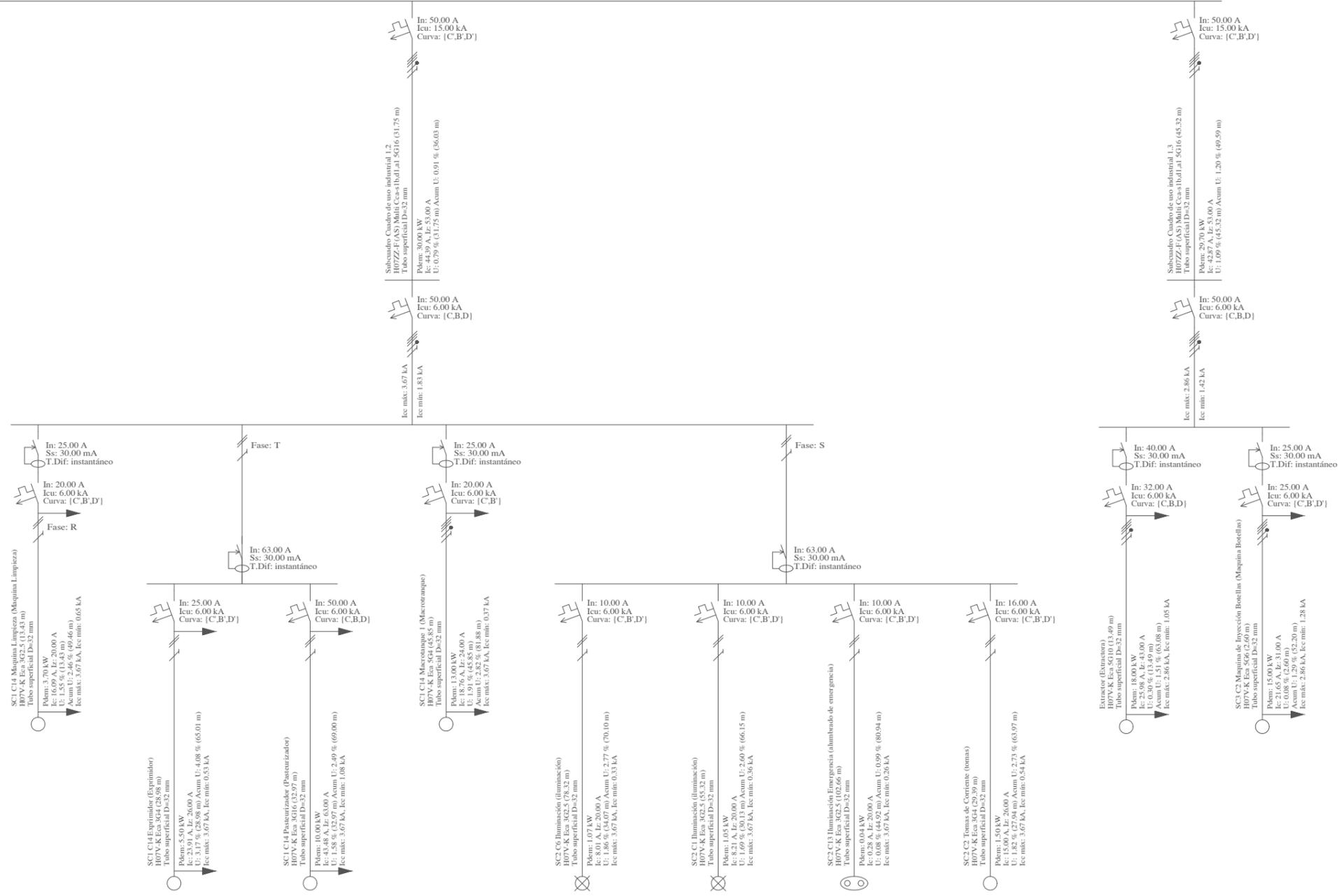
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**



PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA)  
 TÍTULO DEL PROYECTO

JOSE MARTÍN PANDO PROMOTOR	1:150 ESCALA	17 Nº PLANO
INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: MARIO MARTÍN ZAPATERO	
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN	FECHA: _____ FIRMA _____	

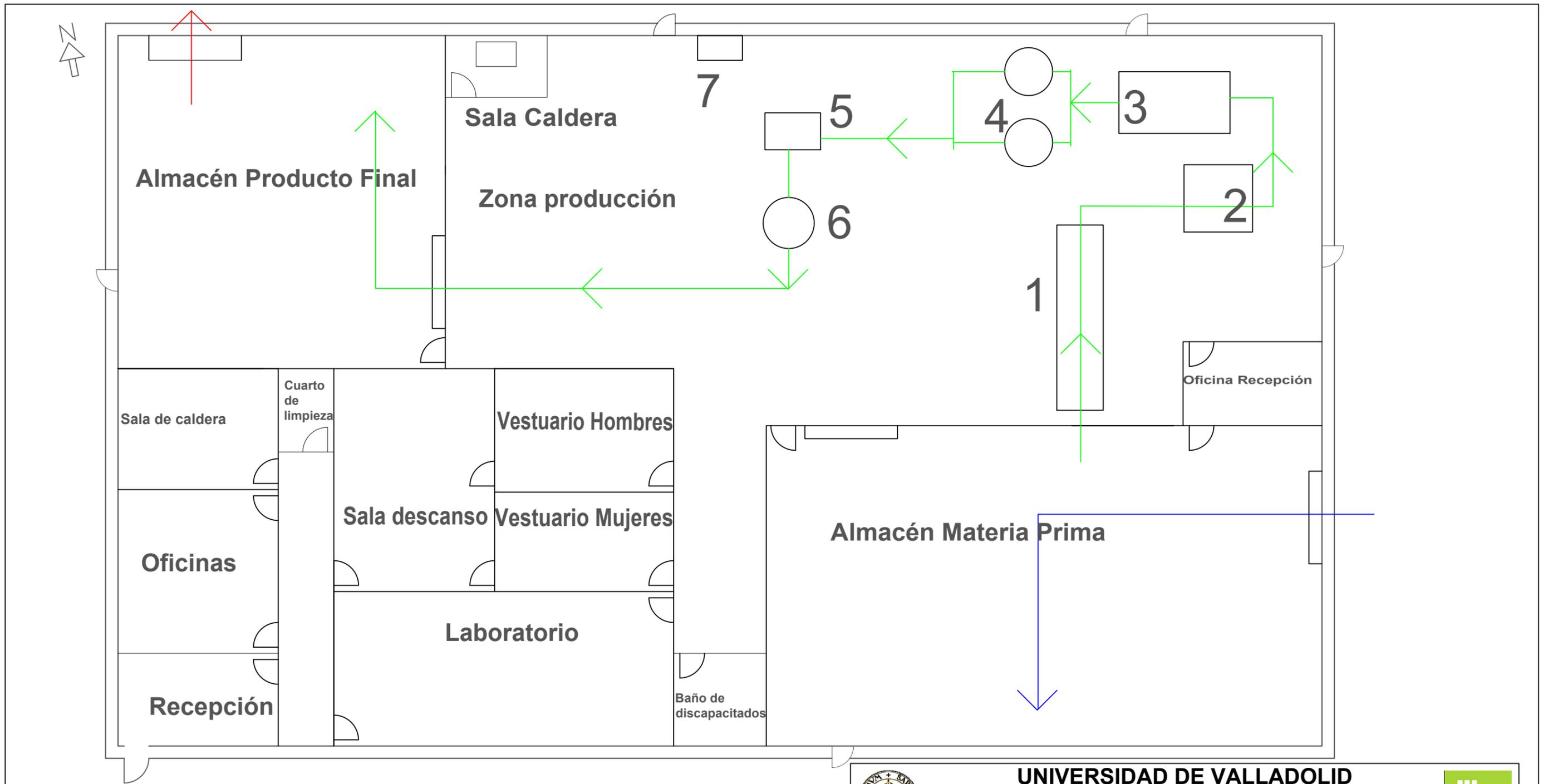





**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)**  
 PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

JOSE MARTÍN PANDO PROMOTOR	S/E ESCALA _____	19 Nº PLANO _____
ESQUEMA UNIFILAR(2) TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: MARIO MARTÍN ZAPATERO	
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN _____	FECHA: _____	FIRMA _____



Leyenda	
	Entrada de materia prima
	Flujo del producto
	Salida del producto terminado

Leyenda de maquinaria	
1	Maquina de limpieza
2	Extractor de zumos citricos
3	Pasteurizador
4	Tanques de refrigeración
5	Llenadora
6	Envasadora
7	Termoformadora

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

PROYECTO DE UNA INDUSTRIA DE EXTRACCIÓN, PROCESADO Y ENVASADO DE ZUMO DE NARANJA EN EL MUNICIPIO DE PAIPORTA(VALENCIA)  
 TÍTULO DEL PROYECTO

JOSE MARTÍN PANDO PROMOTOR	1/100 ESCALA	20 Nº PLANO
-------------------------------	-----------------	----------------

DIAGRAMA DE FLUJO TÍTULO DEL PLANO	ALUMNO/A: <b>MARIO MARTÍN ZAPATERO</b> FECHA: _____ FIRMA _____
GRADO EN INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS TITULACIÓN	



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

Proyecto de una industria de extracción,  
procesado y envasado de zumo de naranja  
en el municipio de Paiporta, Valencia.

**DOCUMENTO III PLIEGO DE  
CONDICIONES.**

Alumno/a: Mario Martín Zapatero

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor/a: Pedro Antonio Caballero Calvo

Junio de 2019

# **Documento III. Pliego de condiciones.**

## Índice:

Documento III. Pliego de condiciones. ....	1
1. Pliego de cláusulas administrativas. ....	11
1.1. Disposiciones Generales.....	11
1.1.1. Disposiciones de carácter general. ....	11
1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones.....	11
1.1.1.2. Contrato de obra. ....	11
1.1.1.3. Documentación del contrato de obra. ....	11
1.1.1.4. Proyecto de ingeniería. ....	11
1.1.1.5. Reglamentación urbanística. ....	12
1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra.....	12
1.1.1.7. Jurisdicción competente. ....	12
1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista. ....	12
1.1.1.9. Accidentes de trabajo.....	13
1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros. ....	13
1.1.1.11. Anuncios y carteles. ....	13
1.1.1.12. Copia de documentos. ....	13
1.1.1.13. Suministro de materiales.....	13
1.1.1.14. Hallazgos. ....	14
1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra.....	14
1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra.....	14
1.1.1.17. Omisiones: Buena fe.....	15
1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares.....	15
1.1.2.1. Accesos y vallados.....	15
1.1.2.2. Replanteo.....	15
1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....	15
1.1.2.4. Orden de los trabajos.....	16
1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas.....	16
1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	16
1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	17
1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor.....	17
1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	17
1.1.2.10. Trabajos defectuosos.....	17
1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos.....	18

1.1.2.12.	Procedencia de materiales, aparatos y equipos .....	18
1.1.2.13.	Presentación de muestras.....	19
1.1.2.14.	Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	19
1.1.2.15.	Gastos ocasionados por pruebas y ensayos. ....	19
1.1.2.16.	Limpieza de las obras. ....	19
1.1.2.17.	Obras sin prescripciones explícitas. ....	19
1.1.3.	1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	19
1.1.3.1.	Consideraciones de carácter general .....	20
1.1.3.2.	Recepción provisional .....	20
1.1.3.3.	Documentación final de la obra. ....	21
1.1.3.4.	Medición definitiva y liquidación provisional de la obra. ....	21
1.1.3.5.	Plazo de garantía. ....	21
1.1.3.6.	Conservación de las obras recibidas provisionalmente. ....	21
1.1.3.7.	Recepción definitiva. ....	21
1.1.3.8.	Prórroga del plazo de garantía. ....	22
1.1.3.9.	Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	22
1.2.	Disposiciones Facultativas. ....	22
1.2.1.	Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación. ....	22
1.2.1.1.	El promotor.....	22
1.2.1.2.	El proyectista.....	23
1.2.1.3.	El constructor o contratista. ....	23
1.2.1.4.	El director de obra. ....	23
1.2.1.5.	El director de la ejecución de la obra.....	23
1.2.1.6.	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación. ....	23
1.2.1.7.	Los suministradores de productos. ....	24
1.2.2.	Agentes que intervienen en la obra.....	24
1.2.3.	Agentes en materia de seguridad y salud. ....	24
1.2.4.	Agentes en materia de gestión de residuos. ....	24
1.2.5.	La Dirección Facultativa.....	24
1.2.6.	Visitas facultativas. ....	24
1.2.7.	Obligaciones de los agentes intervinientes. ....	24
1.2.7.1.	El promotor.....	24
1.2.7.2.	El proyectista.....	25
1.2.7.3.	El constructor o contratista. ....	26

1.2.7.4.	El director de obra .....	28
1.2.7.5.	El director de la ejecución de la obra .....	29
1.2.7.6.	1.2.7.6.- Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación ....	31
1.2.7.7.	Los suministradores de productos. ....	31
1.2.7.8.	Los propietarios y los usuarios. ....	32
1.2.8.	Documentación final de obra: Libro del Edificio.....	32
1.2.8.1.	Los propietarios y los usuarios. ....	32
1.3.	Disposiciones Económicas.....	32
1.3.1.	Definición.....	32
1.3.2.	Contrato de obra.....	32
1.3.3.	Criterio General. ....	33
1.3.4.	Fianzas.....	33
1.3.4.1.	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	33
1.3.4.2.	Devolución de las fianzas.....	33
1.3.4.3.	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.....	34
1.3.5.	De los precios.....	34
1.3.5.1.	Precio básico.....	34
1.3.5.2.	Precio unitario.....	34
1.3.5.3.	Presupuesto de Ejecución Material (PEM). ....	35
1.3.5.4.	Precios contradictorios.....	35
1.3.5.5.	Reclamación de aumento de precios.....	35
1.3.5.6.	Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.....	36
1.3.5.7.	De la revisión de los precios contratados.....	36
1.3.5.8.	Acopio de materiales.....	36
1.3.6.	Obras por administración.....	36
1.3.7.	Valoración y abono de los trabajos.....	36
1.3.7.1.	Forma y plazos de abono de las obras.....	36
1.3.7.2.	Relaciones valoradas y certificaciones.....	37
1.3.7.3.	Mejora de obras libremente ejecutadas.....	37
1.3.7.4.	Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada.....	37
1.3.7.5.	Abono de trabajos especiales no contratados.....	37
1.3.7.6.	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	37
1.3.8.	Indemnizaciones Mutuas.....	38
1.3.8.1.	Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.....	38

1.3.8.2.	Demora de los pagos por parte del promotor. ....	38
1.3.9.	Varios. ....	38
1.3.9.1.	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra. ....	38
1.3.9.2.	Unidades de obra defectuosas.....	38
1.3.9.3.	Seguro de las obras.....	38
1.3.9.4.	Conservación de la obra.....	39
1.3.9.5.	Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor.....	39
1.3.9.6.	Pago de arbitrios.....	39
1.3.10.	Retenciones en concepto de garantía.....	39
1.3.11.	Plazos de ejecución: Planning de obra.....	39
1.3.12.	Liquidación económica de las obras.....	39
1.3.13.	Liquidación final de la obra.....	40
2.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	41
2.1.	Prescripciones sobre los materiales. ....	41
2.1.1.	Garantías de calidad (Marcado CE).....	41
2.1.2.	Hormigones. ....	43
2.1.2.1.	Hormigón estructural. ....	43
2.1.2.1.1.	Condiciones de suministro.....	43
2.1.2.1.2.	Recepción y control.....	43
2.1.2.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación. ....	44
2.1.2.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	44
2.1.3.	Aceros para hormigón armado.....	45
2.1.3.1.	Aceros corrugados.....	45
2.1.3.1.1.	Condiciones de suministro.....	45
2.1.3.1.2.	Recepción y control.....	45
2.1.3.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación. ....	47
2.1.3.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	47
2.1.3.2.	Mallas electrosoldadas.....	47
2.1.3.2.1.	Condiciones de suministro.....	47
2.1.3.2.2.	Recepción y control.....	47
2.1.3.2.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación.....	49
2.1.3.2.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	49
2.1.4.	Aceros para estructuras metálicas.....	49
2.1.4.1.	Aceros en perfiles laminados.....	49

2.1.4.1.1.	Condiciones de suministro.....	49
2.1.4.1.2.	Recepción y control .....	50
2.1.4.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	50
2.1.4.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	50
2.1.5.	Morteros. ....	50
2.1.5.1.	Morteros hechos en obra.....	50
2.1.5.1.1.	Condiciones de suministro.....	50
2.1.5.1.2.	Recepción y control .....	51
2.1.5.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	51
2.1.5.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	51
2.1.5.2.	Mortero para revoco y enlucido .....	51
2.1.5.2.1.	Condiciones de suministro.....	51
2.1.5.2.2.	Recepción y control .....	52
2.1.5.2.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	52
2.1.5.2.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	52
2.1.6.	Conglomerantes .....	52
2.1.6.1.	Cemento .....	52
2.1.6.1.1.	Condiciones de suministro.....	52
2.1.6.1.2.	Recepción y control .....	53
2.1.6.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	53
2.1.6.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	54
2.1.6.2.	Yesos y escayolas para revestimientos continuos.....	54
2.1.6.2.1.	Condiciones de suministro.....	54
2.1.6.2.2.	Recepción y control .....	54
2.1.6.2.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	55
2.1.7.	Materiales cerámicos .....	55
2.1.7.1.	Ladrillos cerámicos para revestir .....	55
2.1.7.1.1.	Condiciones de suministro.....	55
2.1.7.1.2.	Recepción y control .....	55
2.1.7.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	55
2.1.7.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	56
2.1.7.2.	Baldosas cerámicas .....	56
2.1.7.2.1.	.Condiciones de suministro.....	56
2.1.7.2.2.	Recepción y control .....	56

2.1.7.2.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	56
2.1.7.2.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	57
2.1.7.3.	Adhesivos para baldosas cerámicas .....	57
2.1.7.3.1.	Condiciones de suministro .....	57
2.1.7.3.2.	Recepción y control .....	57
2.1.7.3.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	57
2.1.7.3.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	57
2.1.7.4.	Material de rejuntado para baldosas cerámicas .....	57
2.1.7.4.1.	Condiciones de suministro.....	58
2.1.7.4.2.	Recepción y control .....	58
2.1.7.4.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	58
2.1.7.4.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	58
2.1.8.	Prefabricados de cemento .....	58
2.1.8.1.	Bloques de hormigón .....	58
2.1.8.1.1.	Condiciones de suministro.....	58
2.1.8.1.2.	Recepción y control .....	59
2.1.8.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	59
2.1.8.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	59
2.1.9.	Sistemas de placas.....	59
2.1.9.1.	Placas de yeso laminado.....	59
2.1.9.1.1.	Condiciones de suministro.....	59
2.1.9.1.2.	Recepción y control .....	60
2.1.9.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	60
2.1.9.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	60
2.1.9.2.	Perfiles metálicos para placas de yeso laminado .....	61
2.1.9.2.1.	Condiciones de suministro.....	61
2.1.9.2.2.	Recepción y control .....	61
2.1.9.2.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	62
2.1.9.3.	Pastas para placas de yeso laminado .....	62
2.1.9.3.1.	Condiciones de suministro.....	62
2.1.9.3.2.	Recepción y control .....	62
2.1.9.3.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	62
2.1.9.3.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	63
2.1.10.	Suelos de madera .....	63

2.1.10.1.	Suelos laminados .....	63
2.1.10.1.1.	Condiciones de suministro .....	63
2.1.10.1.2.	Recepción y control .....	63
2.1.10.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	64
2.1.10.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	64
2.1.11.	Aislantes e impermeabilizantes .....	64
2.1.11.1.	Aislantes conformados en planchas rígidas.....	64
2.1.11.1.1.	Condiciones de suministro .....	64
2.1.11.1.2.	Recepción y control .....	64
2.1.11.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	65
2.1.11.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	65
2.1.11.2.	Aislantes de lana mineral .....	65
2.1.11.2.1.	Condiciones de suministro .....	65
2.1.11.2.2.	Recepción y control .....	65
2.1.11.2.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	65
2.1.11.2.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	66
2.1.11.3.	Imprimadores bituminosos .....	66
2.1.11.3.1.	Condiciones de suministro .....	66
2.1.11.3.2.	Recepción y control .....	66
2.1.11.3.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	66
2.1.11.3.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	66
2.1.11.4.	Placas asfálticas .....	67
2.1.11.4.1.	Condiciones de suministro .....	67
2.1.11.4.2.	Recepción y control .....	67
2.1.11.4.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	67
2.1.11.4.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	67
2.1.12.	Carpintería y cerrajería.....	67
2.1.12.1.	Puertas de madera.....	67
2.1.12.1.1.	Condiciones de suministro .....	67
2.1.12.1.2.	Recepción y control .....	67
2.1.12.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	68
2.1.12.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	68
2.1.12.2.	Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones.....	68
2.1.12.2.1.	Condiciones de suministro .....	68

2.1.12.2.2.	Recepción y control .....	68
2.1.12.2.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	69
2.1.13.	Vidrios .....	69
2.1.13.1.	Vidrios para la construcción .....	69
2.1.13.1.1.	Condiciones de suministro .....	69
2.1.13.1.2.	Recepción y control .....	69
2.1.13.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	69
2.1.13.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	69
2.1.14.	Instalaciones .....	70
2.1.14.1.	Canalones y bajantes de PVC-U .....	70
2.1.14.1.1.	Condiciones de suministro .....	70
2.1.14.1.2.	Recepción y control .....	70
2.1.14.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	70
2.1.14.2.	Tubos de polietileno .....	71
2.1.14.2.1.	Condiciones de suministro .....	71
2.1.14.2.2.	Recepción y control .....	71
2.1.14.2.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	72
2.1.14.3.	Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC) .....	73
2.1.14.3.1.	Condiciones de suministro .....	73
2.1.14.3.2.	Recepción y control .....	73
2.1.14.3.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	74
2.1.14.4.	Tubos de cobre .....	74
2.1.14.4.1.	Condiciones de suministro .....	74
2.1.14.4.2.	Recepción y control .....	75
2.1.14.4.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	75
2.1.14.4.4.	Recomendaciones para su uso en obra.....	75
2.1.14.5.	Tubos de acero .....	75
2.1.14.5.1.	Condiciones de suministro .....	75
2.1.14.5.2.	Recepción y control .....	75
2.1.14.5.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	76
2.1.14.6.	Grifería sanitaria.....	76
2.1.14.6.1.	Condiciones de suministro .....	76
2.1.14.6.2.	Recepción y control .....	76
2.1.14.6.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	77

2.1.14.7. Aparatos sanitarios cerámico .....	77
2.1.14.7.1. Condiciones de suministro .....	77
2.1.14.7.2. Recepción y control .....	77
2.1.14.7.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	77
2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra .....	77
2.2.1. Acondicionamiento del terreno.....	82
2.2.2. Cimentaciones .....	94
2.2.3. Estructuras .....	99
2.2.4. Fachadas y particiones .....	106
2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	112
2.2.6. Remates y ayudas .....	122
2.2.7. Instalaciones.....	124
2.2.8. Aislamientos e impermeabilizaciones .....	183
2.2.9. Cubiertas .....	192
2.2.10. Revestimientos y trasdosados.....	193
2.2.11. Señalización y equipamiento.....	207
2.2.12. Urbanización interior de la parcela .....	216
2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado .....	225

## **1. Pliego de cláusulas administrativas.**

### **1.1. Disposiciones Generales.**

#### **1.1.1. Disposiciones de carácter general.**

##### **1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones.**

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el promotor y el contratista.

##### **1.1.1.2. Contrato de obra.**

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el director de obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

##### **1.1.1.3. Documentación del contrato de obra.**

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

##### **1.1.1.4. Proyecto de ingeniería.**

El presente proyecto de una industria de extracción, procesado y envasado de zumo de naranja en el municipio de Paiporta (Valencia) ha sido realizado por el proyectista Mario Martín Zapatero, alumno del grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.

El Proyecto de ingeniería es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.

- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

#### **1.1.1.5. Reglamentación urbanística.**

La obra que construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

#### **1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra.**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el contratista.

#### **1.1.1.7. Jurisdicción competente.**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### **1.1.1.8. Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista.**

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción a las estipulaciones contenidas en el pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato y conforme a las instrucciones que la Dirección Facultativa de las obras diere al contratista.

Cuando las instrucciones fueren de carácter verbal, deberán ser ratificadas por escrito en el más breve plazo posible, para que sean vinculantes para las partes.

El contratista es responsable de la ejecución de las obras y de todos los defectos que en la construcción puedan advertirse durante el desarrollo de las obras y hasta que se cumpla el plazo de garantía, en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### **1.1.1.9. Accidentes de trabajo.**

Es de obligado cumplimiento el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción" y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el contratista.

#### **1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros.**

El contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el promotor, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### **1.1.1.11. Anuncios y carteles.**

Sin previa autorización del promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### **1.1.1.12. Copia de documentos.**

El contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### **1.1.1.13. Suministro de materiales.**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda haber al contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### **1.1.1.14. Hallazgos.**

El promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del director de obra.

El promotor abonará al contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

#### **1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del contratista.
- b) La quiebra del contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del director de obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- e) La suspensión de la iniciación de las obras por plazo superior a cuatro meses.
- f) Que el contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- g) La demora injustificada en la comprobación del replanteo.
- h) La suspensión de las obras por plazo superior a ocho meses por parte del promotor.
- i) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- j) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- k) El desistimiento o el abandono de la obra sin causas justificadas.
- l) La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.1.16. Efectos de rescisión del contrato de obra**

La resolución del contrato dará lugar a la comprobación, medición y liquidación de las obras realizadas con arreglo al proyecto, fijando los saldos pertinentes a favor o en contra del contratista.

Si se demorase injustificadamente la comprobación del replanteo, dando lugar a la resolución del contrato, el contratista sólo tendrá derecho por todos los conceptos a una indemnización equivalente al 2 por cien del precio de la adjudicación, excluidos los impuestos.

En el supuesto de desistimiento antes de la iniciación de las obras, o de suspensión de la iniciación de las mismas por parte del promotor por plazo superior a cuatro meses, el contratista tendrá derecho a percibir por todos los conceptos una indemnización del 3 por cien del precio de adjudicación, excluidos los impuestos.

En caso de desistimiento una vez iniciada la ejecución de las obras, o de suspensión de las obras iniciadas por plazo superior a ocho meses, el contratista tendrá derecho por todos los conceptos al 6 por cien del precio de adjudicación del contrato de las obras dejadas de realizar en concepto de beneficio industrial, excluidos los impuestos.

#### **1.1.1.17. Omisiones: Buena fe**

Las relaciones entre el promotor y el contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al promotor por parte del contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que 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.

##### **1.1.2.1. 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.

##### **1.1.2.2. Replanteo**

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo, dentro del plazo de treinta días desde la fecha de su formalización.

El contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del director de ejecución de la obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el director de obra. Será responsabilidad del contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

##### **1.1.2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos**

El contratista dará comienzo a las obras el lunes día 3 de Febrero de 2020, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de

modo que la ejecución total concluya el Viernes día 25 de Septiembre de 2020. Con una duración total de 197 días.

Será obligación del contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### **1.1.2.4. Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

#### **1.1.2.5. Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **1.1.2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la dirección de ejecución de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

### **1.1.2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El contratista podrá requerir del director de obra o del director de ejecución de la obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del director de ejecución de la obra, como del director de obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

### **1.1.2.8. Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible 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.

### **1.1.2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que, habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

### **1.1.2.10. Trabajos defectuosos**

El contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido

con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de ejecución de la obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien mediará para resolverla.

#### **1.1.2.11. Responsabilidad por vicios ocultos**

El contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si la obra se arruina o sufre deterioros graves incompatibles con su función con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste responderá de los daños y perjuicios que se produzcan o se manifiesten durante un plazo de quince años a contar desde la recepción de la obra.

Asimismo, el contratista responderá durante dicho plazo de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad de la construcción, contados desde la fecha de recepción de la obra sin reservas o desde la subsanación de estas.

Si el director de ejecución de la obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

El contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el director de obra y/o el director de ejecución de obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### **1.1.2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos**

El contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el contratista deberá presentar al director de ejecución de la obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos

que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **1.1.2.13. Presentación de muestras**

A petición del director de obra, el contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### **1.1.2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el director de obra, a instancias del director de ejecución de la obra, dará la orden al contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor a cuenta de contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del director de obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **1.1.2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el director de obra considere necesarios.

#### **1.1.2.16. Limpieza de las obras.**

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### **1.1.2.17. Obras sin prescripciones explícitas.**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### **1.1.3. 1.1.3.- Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

### **1.1.3.1. Consideraciones de carácter general**

La recepción de la obra es el acto por el cual el contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

### **1.1.3.2. Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el director de ejecución de la obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención del promotor, del contratista, del director de obra y del director de ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.3.3. Documentación final de la obra.**

El director de ejecución de la obra, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

#### **1.1.3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el director de ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por el promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### **1.1.3.5. Plazo de garantía.**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a un año salvo casos especiales

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Dirección Facultativa, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras.

Si el informe fuera favorable, el contratista quedará exonerado de toda responsabilidad, procediéndose a la devolución o cancelación de la garantía, a la liquidación del contrato y, en su caso, al pago de las obligaciones pendientes que deberá efectuarse en el plazo de sesenta días.

En el caso de que el informe no fuera favorable y los defectos observados se debiesen a deficiencias en la ejecución de la obra, la Dirección Facultativa procederá a dictar las oportunas instrucciones al contratista para su debida reparación, concediéndole para ello un plazo durante el cual continuará encargado de la conservación de las obras, sin derecho a percibir cantidad alguna por la ampliación del plazo de garantía.

#### **1.1.3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo y cuenta del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo del promotor y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del contratista.

#### **1.1.3.7. Recepción definitiva.**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y

quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

### **1.1.3.8. Prórroga del plazo de garantía.**

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el director de obra indicará al contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

### **1.1.3.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.**

En caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **1.2. Disposiciones Facultativas.**

### **1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación.**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### **1.2.1.1. El promotor.**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparán también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la "Ley 9/2017. Ley de Contratos del Sector Público" y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

#### **1.2.1.2. El proyectista.**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### **1.2.1.3. El constructor o contratista.**

Es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

Cabe efectuar especial mención de que la ley señala como responsable expreso de los vicios y defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicio del derecho de repartición de este hacia subcontratistas.

#### **1.2.1.4. El director de obra.**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del director de obra.

#### **1.2.1.5. El director de la ejecución de la obra.**

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el director de obra, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### **1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### **1.2.1.7. Los suministradores de productos.**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

#### **1.2.2. Agentes que intervienen en la obra.**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud.**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.4. Agentes en materia de gestión de residuos.**

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

#### **1.2.5. La Dirección Facultativa.**

La Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

#### **1.2.6. Visitas facultativas.**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

#### **1.2.7. Obligaciones de los agentes intervinientes.**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación aplicable.

##### **1.2.7.1. El promotor.**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

### **1.2.7.2. El projectista.**

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas,

espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### **1.2.7.3. El constructor o contratista.**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el "Real Decreto 1627/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo

establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del director de obra y del director de la ejecución material de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos 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.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.2.7.4. El director de obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al director de la ejecución de la obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las

unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, 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 anejará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.5. El director de la ejecución de la obra.**

Corresponde al director de ejecución material de la obra, según se establece en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del director de obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al director de obra o directores de obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (*lex artis*) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los directores de obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los directores de obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de 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 considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.6. 1.2.7.6.- 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.

#### **1.2.7.7. 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.

### **1.2.7.8. Los propietarios y los usuarios.**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.2.8. Documentación final de obra: Libro del Edificio.**

De acuerdo a la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el {{Libro del Edificio}}, será entregada a los usuarios finales del edificio.

### **1.2.8.1. Los propietarios y los usuarios.**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

## **1.3. Disposiciones Económicas.**

### **1.3.1. Definición.**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, promotor y contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

### **1.3.2. Contrato de obra.**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el promotor y el contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (director de obra y director de ejecución de la obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del promotor.
- Presupuesto del contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### **1.3.3. Criterio General.**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación", tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **1.3.4. Fianzas.**

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### **1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.**

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en nombre y representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### **1.3.4.2. Devolución de las fianzas.**

La fianza recibida será devuelta al contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

### **1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.**

Si el promotor, con la conformidad del director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.3.5. De los precios.**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

#### **1.3.5.1. Precio básico.**

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

#### **1.3.5.2. Precio unitario.**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, se establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará,

en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

### **1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM).**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

### **1.3.5.4. Precios contradictorios.**

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.

### **1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios.**

Si el contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

### **1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.**

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

### **1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados.**

El presupuesto presentado por el contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el promotor y el contratista.

### **1.3.5.8. Acopio de materiales.**

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el contratista responsable de su guarda y conservación.

## **1.3.6. Obras por administración.**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

## **1.3.7. Valoración y abono de los trabajos.**

### **1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras.**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (promotor y contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el director de ejecución de la obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El director de ejecución de la obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al director de ejecución de la obra con

la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del promotor sobre el particular.

### **1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones.**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el promotor y el contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

### **1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas.**

Cuando el contratista, incluso con la autorización del director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

### **1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.**

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del contratista. Para ello, el director de obra indicará al contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

### **1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados.**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el promotor por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

### **1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo, y el director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

### **1.3.8. Indemnizaciones Mutuas.**

#### **1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras.**

Si, por causas imputables al contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el promotor podrá imponer al contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

#### **1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del promotor.**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

### **1.3.9. Varios.**

#### **1.3.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el director de obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

#### **1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### **1.3.9.3. Seguro de las obras**

El contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.4. Conservación de la obra**

El contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.5. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor**

No podrá el contratista hacer uso de edificio o bienes del promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### **1.3.9.6. Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### **1.3.10. Retenciones en concepto de garantía**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, en representación del promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

#### **1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

#### **1.3.12. Liquidación económica de las obras**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el promotor y el contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el promotor, el contratista, el director de obra y el director de ejecución de la obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

### **1.3.13. Liquidación final de la obra**

Entre el promotor y contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

### **2.1. Prescripciones sobre los materiales.**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, 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 calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

#### **2.1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)**

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.

- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- el número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- la dirección del fabricante
- el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- el número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- la designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## **2.1.2. Hormigones.**

### **2.1.2.1. Hormigón estructural.**

#### **2.1.2.1.1. Condiciones de suministro.**

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### **2.1.2.1.2. Recepción y control**

##### **■ Documentación de los suministros:**

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
  - Antes del suministro:
    - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
    - Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - 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 de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

### **2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación.**

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

### **2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra.**

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

- Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
  - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
  - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
  - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
    - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

### **2.1.3. Aceros para hormigón armado**

#### **2.1.3.1. Aceros corrugados**

##### **2.1.3.1.1. Condiciones de suministro**

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

##### **2.1.3.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
    - Antes del suministro:
      - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
      - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
        - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
        - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
        - Aptitud al doblado simple.
        - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

- Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
    - Marca comercial del acero.
    - Forma de suministro: barra o rollo.
    - Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
  - Composición química.
  - En la documentación, además, constará:
    - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
    - Fecha de emisión del certificado.
  - Durante el suministro:
    - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
    - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
    - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
    - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
    - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
  - Después del suministro:
    - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- 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 la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), 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 la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como

la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

#### **2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación.**

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
  - Almacenamiento de los productos de acero empleados.
  - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
  - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

#### **2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

### **2.1.3.2. Mallas electrosoldadas**

#### **2.1.3.2.1. Condiciones de suministro**

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

#### **2.1.3.2.2. Recepción y control**

■ Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
  - Antes del suministro:
    - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
    - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
    - 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 mercado 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 de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

■ 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 la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), 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 la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
- Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

### **2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

### **2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

## **2.1.4. Aceros para estructuras metálicas.**

### **2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados.**

#### **2.1.4.1.1. Condiciones de suministro.**

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).
- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.
- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra acabadas con imprimación antioxidante tengan una preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y hayan recibido en taller dos manos de imprimación anticorrosiva, libre de plomo y

de cromados, con un espesor mínimo de película seca de 35 micras por mano, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, en una distancia de 100 mm desde el borde de la soldadura.

- Se verificará que las piezas de acero que lleguen a obra con acabado galvanizado tengan el recubrimiento de zinc homogéneo y continuo en toda su superficie, y no se aprecien grietas, exfoliaciones, ni desprendimientos en el mismo.

#### **2.1.4.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Para los productos planos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
    - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:
      - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
      - El tipo de documento de la inspección.
  - Para los productos largos:
    - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

#### **2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

### **2.1.5. Morteros.**

#### **2.1.5.1. Morteros hechos en obra.**

##### **2.1.5.1.1. Condiciones de suministro.**

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
  - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
  - O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

### **2.1.5.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

### **2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

## **2.1.5.2. Mortero para revoco y enlucido**

### **2.1.5.2.1. Condiciones de suministro**

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.

- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

### **2.1.5.2.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.5.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

### **2.1.5.2.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.
- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.
- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.
- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.
- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

## **2.1.6. Conglomerantes**

### **2.1.6.1. Cemento**

#### **2.1.6.1.1. Condiciones de suministro**

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.

- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.
- Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

### **2.1.6.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:
    - 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 mercado 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).

### **2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.
- En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.
- Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.
- Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo

aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

#### **2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.
- Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.
- El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:
  - Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
  - Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
  - Las clases de exposición ambiental.
- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.
- Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.
- En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.
- Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.
- Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

#### **2.1.6.2. Yesos y escayolas para revestimientos continuos**

##### **2.1.6.2.1. Condiciones de suministro**

Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración.

##### **2.1.6.2.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- Inspecciones:
  - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
  - A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:
    - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
    - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
    - El producto estará seco y exento de grumos.

### **2.1.6.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

## **2.1.7. Materiales cerámicos**

### **2.1.7.1. Ladrillos cerámicos para revestir**

#### **2.1.7.1.1. Condiciones de suministro**

Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

#### **2.1.7.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

#### **2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.

#### **2.1.7.2. Baldosas cerámicas**

##### **2.1.7.2.1. Condiciones de suministro**

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

##### **2.1.7.2.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

#### **2.1.7.2.4. Recomendaciones para su uso en obra**

Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.

Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

#### **2.1.7.3. Adhesivos para baldosas cerámicas**

##### **2.1.7.3.1. Condiciones de suministro**

Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

##### **2.1.7.3.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.7.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.

El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

##### **2.1.7.3.4. Recomendaciones para su uso en obra**

Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.

Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.

Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

#### **2.1.7.4. Material de rejuntado para baldosas cerámicas**

### **2.1.7.4.1. Condiciones de suministro**

El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

### **2.1.7.4.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar marcado claramente en los embalajes y/o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
    - Nombre del producto.
    - Marca del fabricante y lugar de origen.
    - Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
    - Número de la norma y fecha de publicación.
    - Identificación normalizada del producto.
    - Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.7.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.

El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

### **2.1.7.4.4. Recomendaciones para su uso en obra**

Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.

En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

## **2.1.8. Prefabricados de cemento**

### **2.1.8.1. Bloques de hormigón**

#### **2.1.8.1.1. Condiciones de suministro**

Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.

En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

### **2.1.8.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.

El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.

Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada.

### **2.1.8.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.

Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

## **2.1.9. Sistemas de placas**

### **2.1.9.1. Placas de yeso laminado**

#### **2.1.9.1.1. Condiciones de suministro**

Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.

Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

### **2.1.9.1.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad. Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.

Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:

Datos de fabricación: año, mes, día y hora.

Tipo de placa.

Norma de control.

En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.

- Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

- Inspecciones:

Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

### **2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.

El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.

Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

### **2.1.9.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.

Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.

Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

## **2.1.9.2. Perfiles metálicos para placas de yeso laminado**

### **2.1.9.2.1. Condiciones de suministro**

Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:

Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.

Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.

Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.

La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.

No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

### **2.1.9.2.2. Recepción y control**

#### ■ Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

#### ■ Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:

- El nombre de la empresa.
- Norma que tiene que cumplir.
- Dimensiones y tipo del material.
- Fecha y hora de fabricación.

#### ■ Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

#### ■ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### ■ Inspecciones:

- Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

### **2.1.9.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.

Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.

El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.

Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.

Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.

Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

### **2.1.9.3. Pastas para placas de yeso laminado**

#### **2.1.9.3.1. Condiciones de suministro**

Las pastas que se presentan en polvo se deben suministrar en sacos de papel de entre 5 y 20 kg, paletizados a razón de 1000 kg por palet retractilado.

Las pastas que se presentan como tal se deben suministrar en envases de plástico de entre 7 y 20 kg, paletizados a razón de 800 kg por palet retractilado.

#### **2.1.9.3.2. Recepción y control**

- Documentación de los suministros:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.
  
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.9.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, secos, resguardados de la intemperie y protegidos de la humedad, del sol directo y de las heladas.

Los sacos de papel que contengan pastas se colocarán separados del suelo, evitando cualquier contacto con posibles residuos líquidos que pueden encontrarse en las obras. Los sacos de papel presentan microperforaciones que permiten la aireación del producto. Exponer este producto al contacto con líquidos o a altos niveles de humedad ambiente puede provocar la compactación parcial del producto.

Los palets de pastas de juntas presentadas en sacos de papel no se apilarán en más de dos alturas. La resina termoplástica que contiene este material reacciona bajo condiciones de presión y temperatura, generando un reblandecimiento del material.

Los palets de pasta de agarre presentada en sacos de papel permiten ser apilados en tres alturas, ya que no contienen resina termoplástica.

Las pastas envasadas en botes de plástico pueden almacenarse sobre el suelo, pero nunca se apilarán si no es en estanterías, ya que los envases de plástico pueden sufrir deformaciones bajo altas temperaturas o presión de carga.

Es aconsejable realizar una rotación cada cierto tiempo del material almacenado, liberando la presión constante que sufre este material si es acopiado en varias alturas.

Se debe evitar la existencia de elevadas concentraciones de producto en polvo en el aire, ya que puede provocar irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

#### **2.1.9.3.4. Recomendaciones para su uso en obra**

Pastas de agarre: Se comprobará que las paredes son absorbentes, están en buen estado y libres de humedad, suciedad, polvo, grasa o aceites. Las superficies imperfectas a tratar no deben presentar irregularidades superiores a 15 mm.

### **2.1.10. Suelos de madera**

#### **2.1.10.1. Suelos laminados**

##### **2.1.10.1.1. Condiciones de suministro**

Los tableros se deben suministrar en paquetes que los protejan de los cambios de humedad y de las agresiones mecánicas.

##### **2.1.10.1.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en su embalaje.

Se mantendrán en lugares cubiertos, secos y bien ventilados.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas, en pilas de 1 metro como máximo, de manera que no se deformen.

### **2.1.10.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

Antes de instalar el producto se debe acomodar éste a las condiciones de temperatura (preferiblemente entre 15°C y 25°C) y humedad ambiente (entre 50% y 70%) propias de la habitación en la que vaya a ser instalado.

Los embalajes se deben dejar cerrados durante un periodo mínimo de 48 horas en la habitación a la que esté destinado, en posición horizontal y separado de las paredes.

Para la colocación del suelo laminado, se partirá de una superficie seca, limpia y nivelada. Se eliminarán todas las irregularidades que pudiesen suponer un mal asiento del tablero sobre la base de pavimento.

## **2.1.11. Aislantes e impermeabilizantes**

### **2.1.11.1. 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 palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

#### **2.1.11.1.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

### **2.1.11.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

## **2.1.11.2. 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 palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

### **2.1.11.2.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.11.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.

Los palets 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.

#### **2.1.11.2.4. 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.

#### **2.1.11.3. Imprimadores bituminosos**

##### **2.1.11.3.1. Condiciones de suministro**

Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

##### **2.1.11.3.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:
- La identificación del fabricante o marca comercial.
- La designación con arreglo a la norma correspondiente.
- Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.
- El sello de calidad, en su caso.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.11.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.
- El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.
- No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverseles su condición primitiva por agitación moderada.

##### **2.1.11.3.4. Recomendaciones para su uso en obra**

Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5°C.

La superficie a imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.

Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipo B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.

Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

## **2.1.11.4. Placas asfálticas**

### **2.1.11.4.1. Condiciones de suministro**

Las placas se deben suministrar en un embalaje especialmente estudiado para asegurar unas condiciones óptimas de almacenamiento.

Los palets se deben proteger con una funda de plástico.

### **2.1.11.4.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.11.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en unas condiciones que preserven al producto de la humedad y de un calor excesivo.

Es conveniente almacenarlas en posición vertical, apoyándolas contra una pared o algún otro soporte.

En el caso de que los palets estén cubiertos por una película de plástico transparente, se debe evitar su almacenamiento prolongado al sol.

No se almacenarán los palets a más de dos alturas.

El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.

Las placas pueden elevarse atando bloques de placas con un simple cruce de cuerda resistente, siendo aconsejable proteger los puntos de contacto de la cuerda con las placas.

### **2.1.11.4.4. Recomendaciones para su uso en obra**

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

## **2.1.12. Carpintería y cerrajería**

### **2.1.12.1. Puertas de madera**

#### **2.1.12.1.1. Condiciones de suministro**

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

#### **2.1.12.1.2. 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.

### **2.1.12.1.3. 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.

### **2.1.12.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco 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.

## **2.1.12.2. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

### **2.1.12.2.1. Condiciones de suministro**

Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

### **2.1.12.2.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, 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.

### **2.1.12.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.

No deben estar en contacto con el suelo.

## **2.1.13. Vidrios**

### **2.1.13.1. Vidrios para la construcción**

#### **2.1.13.1.1. Condiciones de suministro**

Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.

Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

#### **2.1.13.1.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.13.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.

Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.

Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.

Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.

La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

#### **2.1.13.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

## **2.1.14. Instalaciones**

### **2.1.14.1. Canalones y bajantes de PVC-U**

#### **2.1.14.1.1. Condiciones de suministro**

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

#### **2.1.14.1.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento 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 elemento 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.
- Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
- 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 elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente

#### **2.1.14.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

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.

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 mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

## **2.1.14.2. Tubos de polietileno**

### **2.1.14.2.1. Condiciones de suministro**

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente

### **2.1.14.2.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).

- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
- Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.14.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

### **2.1.14.3. Tubos de plástico (PP, PE-X, PB, PVC)**

#### **2.1.14.3.1. Condiciones de suministro**

Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.

Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.

Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

#### **2.1.14.3.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.14.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.

Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.

Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.

Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.

Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.

El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.

Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.

Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.

Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

## **2.1.14.4. Tubos de cobre**

### **2.1.14.4.1. Condiciones de suministro**

Los tubos se suministran en barras y en rollos:

- En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.

- En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

#### **2.1.14.4.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Los tubos de  $DN \geq 10$  mm y  $DN \leq 54$  mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
- Los tubos de  $DN > 6$  mm y  $DN < 10$  mm, o  $DN > 54$  mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.14.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas

#### **2.1.14.4.4. Recomendaciones para su uso en obra**

Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.

Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.

Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

### **2.1.14.5. Tubos de acero**

#### **2.1.14.5.1. Condiciones de suministro**

Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

#### **2.1.14.5.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
- La marca del fabricante.

- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.14.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

## **2.1.14.6. Grifería sanitaria**

### **2.1.14.6.1. Condiciones de suministro**

Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

### **2.1.14.6.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
- Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- El nombre o identificación del fabricante en la montura.
- Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
- Para los mezcladores termostáticos
- El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
- Las letras LP (baja presión).
- Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
- Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
- Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
- Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

- El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.

- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
- La no existencia de manchas y bordes desportillados.
- La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
- El color y textura uniforme en toda su superficie.

### **2.1.14.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

## **2.1.14.7. Aparatos sanitarios cerámico**

### **2.1.14.7.1. Condiciones de suministro**

Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

### **2.1.14.7.2. Recepción y control**

Documentación de los suministros:

- Este material dispondrá de los siguientes datos:
- Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
- Las instrucciones para su instalación.

Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### **2.1.14.7.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

## **2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

- **DEL SOPORTE**

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

- **AMBIENTALES**

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

- **DEL CONTRATISTA**

En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN**

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

- **FASES DE EJECUCIÓN**

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

- PRUEBAS DE SERVICIO

En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra.

Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

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.

- TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN.

A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

- ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno.

Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

- CIMENTACIONES

Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones.

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

- ESTRUCTURAS

Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

- ESTRUCTURAS METÁLICAS

Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

- ESTRUCTURAS (FORJADOS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m<sup>2</sup>. Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de X m<sup>2</sup>.

En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades

de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común.

En los casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

- ESTRUCTURAS (MUROS)

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

- FACHADAS Y PARTICIONES

Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que:

Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

- INSTALACIONES

Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

- REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

### **2.2.1. Acondicionamiento del terreno**

Unidad de obra ADL005: Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Inspección ocular del terreno.

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

- **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN**
- **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

- CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.

Unidad de obra ASA010: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
- DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

- PROCESO DE EJECUCIÓN
- FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. 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 y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación

de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

- **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

- **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010b: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.
- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

---

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
- DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

- PROCESO DE EJECUCIÓN
- FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. 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 y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La arqueta quedará totalmente estanca.

- PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010c: Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado

con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.

- **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**
- **DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN**
- **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. 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 y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La arqueta quedará totalmente estanca.

- **PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

- **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASB010: Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de Policloruro de vinilo liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de Policloruro de vinilo(PVC) y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de Policloruro de vinilo(PVC) y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
- DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

- PROCESO DE EJECUCIÓN
- FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

- PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

- CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la demolición y el levantado del firme existente, pero no incluye la excavación, el relleno principal ni la conexión a la red general de saneamiento.

Unidad de obra ASB020: Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

- PROCESO DE EJECUCIÓN
- FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

- 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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el pozo de registro.

Unidad de obra ASC020: Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
- DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

- PROCESO DE EJECUCIÓN
- FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red quedará suficientemente arriostrada para no sufrir movimientos durante el posterior hormigonado, 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, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Unidad de obra ASC020b: Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**
- **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN**
- **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red quedará suficientemente arriostrada para no sufrir movimientos durante el posterior hormigonado, 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, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Unidad de obra ASC020c: Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

- **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.

- **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

- **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**
- **DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto.

- **PROCESO DE EJECUCIÓN**
- **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

- **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red quedará suficientemente arriostrada para no sufrir movimientos durante el posterior hormigonado, 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, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

Unidad de obra ANE010: Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.

- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

- CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA
- DEL SOPORTE

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

- PROCESO DE EJECUCIÓN
- FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material de relleno a pie de tajo. Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme. Humectación o desecación de cada tongada. Compactación y nivelación.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El grado de compactación será adecuado y la superficie quedará plana.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

- 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 la ejecución de la explanada.

Unidad de obra ANS010: Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, 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. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, 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. Incluso 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: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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 sobreempujes.

- 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. Curado del hormigón. 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 y resistencia, y se dejará a la espera del solado.

- CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. No se superarán las cargas previstas.

- 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.

### **2.2.2. Cimentaciones**

Unidad de obra CRL030: Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- CTE. DB-HS Salubridad.

-NTE: Acondicionamiento del terreno.

#### **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 CSZ030: Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22,3 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22,3 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

### DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.

Unidad de obra CAV030: Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 179,8 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.

### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 179,8 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

---

Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

##### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado

### **2.2.3. Estructuras**

Unidad de obra EAM040: Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.

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 estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado 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.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

#### **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 las piezas. 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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

Unidad de obra EAM040b: Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra.

#### 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 estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado 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.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

#### 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 las piezas. 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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

Unidad de obra EAM040c: Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.

### 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 estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado 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.

- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

### 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 las piezas. 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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

Unidad de obra EAS030: Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 63,9248 cm de longitud total.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 63,9248 cm de longitud total.

#### 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.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- 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 EAS030b: Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 68,281 cm de longitud total.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 68,281 cm de longitud total.

### 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.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- 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 EAS030c: Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 600x600 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 83,781 cm de longitud total.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 600x600 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 83,781 cm de longitud total.

### 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.
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

### DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

### **2.2.4. Fachadas y particiones**

Unidad de obra FFX020b: Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla 30x19x29 cm, para tecestr, recibida con el mortero de cemento industrial color gris, M-5

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

## AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

Unidad de obra FFQ010: Hoja de partición interior de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de hoja de partición interior de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panel), para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura, resistencia térmica 0,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,04 W/(mK) y rigidez dinámica 57,7 MN/m<sup>3</sup>, fijada a los forjados y a los encuentros con otros elementos verticales con pasta de yeso. Incluso replanteo, nivelación y aplomado, recibido de cercos y precercos, mermas y roturas, enjarjes, mochetas, ejecución de encuentros y limpieza.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

#### Ejecución:

- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- CTE. DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

#### 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 se ha terminado la ejecución completa de la estructura.

Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación de las bandas elásticas en la base y en los laterales. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Colocación de las bandas elásticas en el encuentro de la fábrica con el forjado superior. Recibido a la obra de cercos y precercos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Limpieza del paramento.

##### 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 al agua de lluvia. 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>.

Unidad de obra FBY100: Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, colocado en el alma.

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

Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado en el alma. Incluso replanteo de los perfiles, zonas de paso y huecos; colocación en todo su perímetro de cintas o bandas estancas, en la superficie de apoyo o contacto de los perfiles con los paramentos; anclajes de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

### 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.

### 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 aislamiento 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. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

### 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 y las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra FIF010: Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, con paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada.

### 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 se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### **2.2.5. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

Unidad de obra LCL065: Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 79x 204 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (40+180+40)x210 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

---

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra del premarco.

Unidad de obra LCL065b: Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 82,8x203 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (40+180+40)x210 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la

permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utilajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

##### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

---

## CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra del premarco.

Unidad de obra LCL065c: Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 300 x 250 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (40+180+40)x210 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

---

## FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra del premarco.

Unidad de obra LCL065d: Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (40+180+40)x210 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (40+180+40)x210 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

##### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra del premarco.

Unidad de obra LEA010: Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, fijo lateral y premarco.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

---

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de entrada de una hoja de 52 mm de espesor, 790x2040 mm de luz y altura de paso, acabado pintado con resina de epoxi color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, troqueladas con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, cerradura con tres puntos de cierre, fijo lateral y premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- NTE-FCA. Fachadas: Carpintería de acero.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

### 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 LPM010: Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica; ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada y probada.

## 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

Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-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 LFA010: Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LGS041: Puerta enrollable para garaje, de lamas lisas de panel sándwich de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 300x250 cm, acabado prelacado de color blanco, apertura manual.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta enrollable para garaje, de lamas lisas de panel sándwich de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 300x250 cm, acabado prelacado de color blanco. Apertura manual. Incluso cajón recogedor forrado, torno, muelles de torsión, poleas, guías, accesorios y cerradura central con llave de seguridad. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la 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 fijación de los perfiles guía. Introducción del cierre de lamas en las guías. Colocación y fijación del eje a los soportes. Fijación del cierre de lamas al tambor. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos y guías. Realización de pruebas de servicio

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de cierres.

Normativa de aplicación: NTE-FDC. Fachadas. Defensas: Cierres

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LVC010: Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con

acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que la carpintería está completamente montada y fijada al elemento soporte.

Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería. Sellado final de estanqueidad. Señalización de las hojas.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El acristalamiento quedará estanco. La sujeción de la hoja de vidrio al bastidor será correcta.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

### **2.2.6. Remates y ayudas**

Unidad de obra HYA010: Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de calefacción formada por: calderas, tuberías de distribución de agua, radiadores y cualquier otro elemento componente de la instalación, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de calefacción formada por: calderas, tuberías de distribución de agua, radiadores y cualquier otro elemento componente de la instalación, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL CONTRATISTA

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada finalización de la unidad de obra.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra HYA010c: Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL CONTRATISTA

Antes de comenzar los trabajos, coordinará los diferentes oficios que han de intervenir.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de apertura y tapado de rozas. Apertura de agujeros en paramentos, falsos techos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones. Colocación de pasamuros. Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados. Tapado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada finalización de la unidad de obra.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.7. Instalaciones**

Unidad de obra ICQ030: Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, 3 m de tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, 3 m de tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets. Totalmente montado, conexionado y probado.

### 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 y acondicionada.

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexionado de los elementos a la red.

### 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 ICQ050: Sistema de llenado horizontal de silo, para combustible de biomasa, formado por motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, cuadro eléctrico para motor y transportador helicoidal sinfín de 8 m de longitud, anclado al paramento mediante soportes.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sistema de llenado horizontal de silo, para combustible de biomasa, formado por motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, cuadro eléctrico para motor y transportador helicoidal sinfín de 8 m de longitud, anclado al paramento mediante soportes. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### 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 y acondicionada.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Nivelación, colocación y fijación de los componentes del sistema. Conexión a la red eléctrica.

#### 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 ICQ080: Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa,.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa, sobrecarga máxima de tráfico de 20 kN/m<sup>2</sup>, compuesta por plancha de aluminio, marco y rejilla de protección de acero galvanizado; con drenaje para agua de lluvia. Totalmente montada.

#### 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 y acondicionada.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la compuerta.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS005: Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Punto de llenado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica, válvulas de corte, filtro retenedor de residuos, contador de agua y válvula de retención. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. 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 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 ICS010: Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### 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 las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. 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 y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS010b: Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La tubería no se soldará en ningún caso a los elementos de fijación, debiendo colocarse entre ambos un anillo elástico.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### 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 las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. 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 y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ICS015: Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Punto de vaciado de red de distribución de agua, para sistema de climatización, formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente y válvula de corte. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montado, conexionado y probado.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

## 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 ICE040: Radiador de aluminio inyectado, con 213,9 kcal/h de emisión calorífica, de 3 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 213,9 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 3 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos

aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### 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 los paramentos están acabados.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

#### 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 ICE040b: Radiador de aluminio inyectado, con 285,2 kcal/h de emisión calorífica, de 4 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 285,2 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 4 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### 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 los paramentos están acabados.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

#### 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 ICE040c: Radiador de aluminio inyectado, con 356,5 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 356,5 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 5 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### 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 los paramentos están acabados.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

#### 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 ICE040d: Radiador de aluminio inyectado, con 427,8 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 427,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 6 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### 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 los paramentos están acabados.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

#### 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 ICE040e: Radiador de aluminio inyectado, con 499,1 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 499,1 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 7 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### 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 los paramentos están acabados.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexión con la red de conducción de agua.

#### 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 ICE040f: Radiador de aluminio inyectado, con 784,3 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 784,3 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 11 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### 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 los paramentos están acabados.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexión con la red de conducción de agua.

### 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 ICE040g: Radiador de aluminio inyectado, con 1069,5 kcal/h de emisión calorífica, de 15 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1069,5 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 15 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

### 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 los paramentos están acabados.

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

### 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 ICE040h: Radiador de aluminio inyectado, con 1140,8 kcal/h de emisión calorífica, de 16 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Radiador de aluminio inyectado, emisión calorífica 1140,8 kcal/h, según UNE-EN 442-1, para una diferencia media de temperatura de 50°C entre el radiador y el ambiente, compuesto de 16 elementos,

de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, en instalación de calefacción centralizada por agua, con sistema bitubo. Incluso llave de paso termostática, detentor, purgador automático, tapones, reducciones, juntas, anclajes, soportes, racores de conexión a la red de distribución, plafones y todos aquellos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### 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 los paramentos están acabados.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo mediante plantilla. Fijación en paramento mediante elementos de anclaje. Situación y fijación de las unidades. Montaje de accesorios. Conexionado con la red de conducción de agua.

#### 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 IEP010: Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 134 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 126 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

---

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

##### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010: Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones 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. Colocación y fijación del tubo.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEO010b: Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

---

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones 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. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

##### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los equipos y la maquinaria necesarios para el desplazamiento y la disposición en obra de los elementos, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra IEH010: Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

##### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

---

## FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010b: Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

## 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.

## 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 IEH010c: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010d: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

## DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010e: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

## DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

## DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

## FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010f: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010g: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH010h: Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEC010: Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

##### 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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070b: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### 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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070c: Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento de dispositivos individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro secundario. Conexionado. Montaje de los componentes.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### 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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI070d: Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cuadro de uso industrial formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) tetrapolar (4P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-17 y GUÍA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.
- Normas de la compañía suministradora.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que hay espacio suficiente para su instalación 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. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación podrá revisarse con facilidad.

#### 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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexiónados y probados.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### 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 situación de los distintos componentes se corresponde con la de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

#### 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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090b: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con

tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### 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 situación de los distintos componentes se corresponde con la de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

#### 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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEI090c: Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### 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 situación de los distintos componentes se corresponde con la de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos.

### 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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFA010: Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,1 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

### 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 1,1 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

##### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFB100: Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,627113 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,627113 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

---

Unidad de obra IFC010: Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Preinstalación de contador general de agua 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será estanco.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el contador.

Unidad de obra IFI005: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

## 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 instalación interior, 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 1,8 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI005b: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

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 instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI005c: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

## 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 instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor, suministrado en rollos. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexiónada y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad

- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI005d: Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.

#### 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 instalación interior, 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 p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB-HS Salubridad
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI008: Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IGA010: Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida de gas que une la red de distribución de gas de la empresa suministradora o la llave de salida en el caso de depósitos de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) con la llave de acometida, formada por tubería enterrada de 8 m de longitud de polietileno de alta densidad SDR 11, de 63 mm de diámetro colocada sobre cama de arena en el fondo de la zanja previamente excavada, con sus correspondientes accesorios y piezas especiales, collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red y llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" de diámetro colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor y cerrada superiormente con tapa de PVC. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente. Totalmente montada, conexionada y probada.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación: Normas de la compañía suministradora.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Presentación en seco de tuberías y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de tuberías. Montaje de la llave de acometida. Empalme de la acometida con la red de distribución de gas. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida será estanca. La instalación tendrá resistencia mecánica.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE 60311. Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar

## 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 incluye la demolición y el levantado del firme existente y el conexionado con la red, pero no incluye la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra IGA020: Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.

## MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de la acometida interior de gas colocada superficialmente, de 8 m de longitud, que une la llave de acometida (no incluida en este precio) con la llave de edificio, formada por tubería de diámetro 2" (50 mm) de acero fijada al paramento, con sus correspondientes juntas y piezas especiales, colocadas mediante soldadura eléctrica, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido, de diámetro 2", que permitirá el corte total de suministro al edificio y estará situada dentro del mismo. Totalmente montada, conexionada y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011.
- UNE 60670-4. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 4: Diseño y construcción.
- Normas de la compañía suministradora

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras de gas autorizadas para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Fijación de tuberías al paramento. Montaje de la llave. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de las zonas a unir. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida será estanca. La instalación tendrá resistencia mecánica.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora

### 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.

Unidad de obra IGA030: Armario de regulación de caudal nominal 25 m<sup>3</sup>/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Armario de regulación de caudal nominal 25 m<sup>3</sup>/h, compuesto de: toma de presión a la entrada de 0,4 a 5 bar, llave de entrada para polietileno de 20 mm de diámetro, filtro, regulador para una presión de salida de 22 mbar con válvula de seguridad por exceso de presión incorporada y armario de poliéster de fibra de vidrio autoextinguible de 520x540x230 mm, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial. Incluso elementos de fijación y vaina de PVC. Totalmente montado, conexionado y probado.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011.
- Normas de la compañía suministradora.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del armario. Colocación de tubos y piezas especiales. Colocación y fijación de elementos de regulación y seguridad. Conexionado.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida será estanca. La instalación tendrá resistencia mecánica.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IGM005: Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, acabada con mano de imprimación antioxidante.

## 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.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro; acabada con mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor. Incluso

material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura eléctrica.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011.
- UNE 60670-4. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 4: Diseño y construcción.
- 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.

### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras de gas autorizadas para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante. Colocación de tubos. Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. 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: UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora

### 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. Unidad de obra IGI005: Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad.

### 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.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011.
- UNE 60670-4. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 4: Diseño y construcción.
- 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.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras de gas autorizadas para el ejercicio de la actividad.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de las tuberías. Colocación de tubos. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco. Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de gas, hasta la recepción de los aparatos a conectar.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora

### 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.

Unidad de obra IGW020: Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011.
- UNE 60670-4. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 4: Diseño y construcción.
- 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 hay espacio suficiente para su instalación.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra III120: Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.

#### 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 III140: Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.

## 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 IOA020: Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.

#### 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.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las ayudas de albañilería para instalaciones.

Unidad de obra IOS010: Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.

#### 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 al paramento.

#### 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 IOX010: Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.

## 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. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto

Unidad de obra ISB011: Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

## 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 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 ISC010: Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro, unión pegada con adhesivo, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas con gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y piezas especiales.

#### 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 ISD005: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### 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 tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005b: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### 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 tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005c: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

##### 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 tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005d: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

## 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 tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005e: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### 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 tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD005f: Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

## 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 tubería y de la situación de los elementos de sujeción. Presentación de tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de entrada de desagüe, hasta la recepción de los aparatos sanitarios. La red 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 la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra ISD008: Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.

#### 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, conexión 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.

Unidad de obra IVM060: Sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto de salida de 125 mm de diámetro exterior en cubierta inclinada con cobertura de pizarra, acabado liso, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto de salida de 125 mm de diámetro exterior en cubierta inclinada con cobertura de pizarra, acabado liso, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto.

### 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.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El sistema será estanco. La ventilación 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 IVV010: Ejecución de conducto de ventilación, formado por piezas simples de hormigón, de 24x36x30 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso piezas de registro, de desviación y especiales.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de conducto de ventilación, formado por piezas simples de hormigón, de 24x36x30 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso piezas de registro, de desviación y especiales.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador, 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.

Se comprobará la existencia de huecos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y aplomado de miras de referencia. Colocación de las piezas, recibidas con mortero. Repaso de juntas.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conducto será estanco. La ventilación será adecuada.

### 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.

### **2.2.8. Aislamientos e impermeabilizaciones**

Unidad de obra NAA010: Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: 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 las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010b: Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: 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 las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010c: Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: 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 las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010d: Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: 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 las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAA010e: Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

---

Ejecución: 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 las tuberías están fuera de servicio y se encuentran completamente vacías.

Se comprobará que la superficie está seca y limpia.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAO020: Aislamiento térmico continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel autoportante de lana mineral de alta densidad, según UNE-EN 13162, de 40 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente a la fábrica.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel autoportante de lana mineral de alta densidad, según UNE-EN 13162, de 40 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente a la fábrica.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

#### 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 soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el paramento. Fijación del aislamiento. Resolución de puntos singulares.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo. No existirán puentes térmicos.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el aislamiento frente a la humedad y a la disgregación hasta que se finalice el trasdosado.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAO030: Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

## 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 soporte está terminada con el grado de humedad adecuado y de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear para su colocación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Corte del aislamiento. Colocación del aislamiento entre los montantes.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo. No existirán puentes térmicos.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el aislamiento frente a la humedad y a la disgregación hasta que se finalice el trasdosado.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAL010: Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

### 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 estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Colocación del film de polietileno. Sellado de juntas del film de polietileno.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la base de pavimento.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAK010: Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,034 \text{ W/(mK)}$ , colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,034 \text{ W/(mK)}$ , colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### 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 estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno. Sellado de juntas del film de polietileno.

---

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra NAK020: Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,034 \text{ W/(mK)}$ , colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $1,2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,034 \text{ W/(mK)}$ , colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HE Ahorro de energía.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

## 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 estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el terreno. Colocación del film de polietileno. Sellado de juntas del film de polietileno.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El aislamiento de la totalidad de la superficie será homogéneo.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aislamiento se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que lo pudieran alterar, hasta que se realice la solera.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.9. Cubiertas**

Unidad de obra QTS010: Cubierta inclinada con una pendiente media del 47%, compuesta de: formación de pendientes: forjado inclinado de hormigón (no incluido en este precio); cobertura: teja asfáltica rectangular, sobre capa de imprimación de emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cubierta inclinada con una pendiente media del 47%, sobre base resistente. FORMACIÓN DE PENDIENTES: forjado inclinado de hormigón (no incluido en este precio), COBERTURA: teja asfáltica rectangular, fijada mediante clavos de acero, colocados en hiladas paralelas al alero, sobre capa de imprimación de emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, aplicada en perímetro y puntos singulares. Incluso aireador, caballetes y limas.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja asfáltica. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra.

Se habrá resuelto con anterioridad su encuentro con el paso de instalaciones y con los huecos de ventilación y de salida de humos.

#### 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 del supradós del forjado. Imprimación de la superficie soporte de la cobertura, en perímetro y puntos singulares. Colocación por clavado de las tejas asfálticas. Ejecución de remates.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se recibirán ni apoyarán sobre la cubierta elementos que pudieran dañarla o dificultar su desagüe.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin tener en cuenta el solape correspondiente de la teja. Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.

### **2.2.10. Revestimientos y trasdosados**

Unidad de obra RAG011: Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladidad clase 0 según CTE, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, extendido sobre toda la cara posterior de la pieza y ajustado a punta de paleta, rellenando con el mismo mortero los huecos que pudieran quedar, y rejuntado con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso preparación de la superficie soporte mediante humedecido de la fábrica, salpicado con mortero de cemento fluido y repicado de la superficie de elementos de hormigón (pilares, etc.); replanteo, cortes, cantoneras de PVC, y juntas; acabado y limpieza final.

## 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 niveles y disposición de baldosas. Colocación de maestras o reglas. Preparación y aplicación del mortero. Formación de juntas de movimiento. Colocación de las baldosas. Ejecución de esquinas y rincones. Rejuntado de baldosas. Acabado y limpieza final.

### 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>.

Unidad de obra RIP020: Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura.

### 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 RPG010: Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo interior de yeso, a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, de 15 mm de espesor, formado por una capa de guarnecido con pasta de yeso de construcción B1, aplicado sobre los paramentos a revestir, con maestras solamente en las esquinas, rincones, guarniciones de huecos y maestras intermedias para que la separación entre ellas no sea superior a 3 m. Incluso p/p de colocación de guardavivos de plástico y metal con perforaciones, remates con rodapié, formación de aristas y rincones, guarniciones de huecos, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes en un 10% de la superficie del paramento y montaje, desmontaje y retirada de andamios.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida desde el pavimento hasta el techo, según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m<sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>. No han sido objeto de descuento los paramentos verticales que tienen armarios empotrados, sea cual fuere su dimensión.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y están concluidos la cubierta y los muros exteriores del edificio.

Se comprobará que la superficie a revestir está bien preparada, no encontrándose sobre ella cuerpos extraños ni manchas calcáreas o de agua de condensación.

Se comprobará que la palma de la mano no se mancha de polvo al pasarla sobre la superficie a revestir.

Se desechará la existencia de una capa vitrificada, raspando la superficie con un objeto punzante.

Se comprobará la absorción del soporte con una brocha húmeda, considerándola suficiente si la superficie humedecida se mantiene oscurecida de 3 a 5 minutos.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura sea inferior a 5°C o superior a 40°C.

La humedad relativa será inferior al 70%.

En caso de lluvia intensa, ésta no podrá incidir sobre los paramentos a revestir.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte que se va a revestir. Realización de maestras. Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes. Amasado del yeso grueso. Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, a cinta corrida, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, considerando como altura la distancia entre el pavimento y el techo, sin deducir huecos menores de 4 m<sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento sea cual fuere su dimensión.

Unidad de obra RQO010: Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm,

aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

No se aplicará en superficies donde el agua pueda quedar estancada, ni en soportes saturados de agua, ni en superficies en las que puedan preverse filtraciones o pasos de humedad por capilaridad, ni en zonas en las que exista la posibilidad de inmersión del revestimiento en agua.

No se aplicará en superficies horizontales o inclinadas menos de 45° expuestas a la acción directa del agua de lluvia.

No se aplicará en superficies hidrofugadas superficialmente, metálicas o de plástico, sobre yeso o pintura, ni sobre aislamientos o materiales de poca resistencia mecánica.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación en fachadas de revestimiento continuo de 15 mm de espesor, impermeable al agua de lluvia, con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, compuesto de cemento blanco, cal, áridos de granulometría compensada, aditivos orgánicos e inorgánicos y pigmentos minerales. Aplicado manualmente sobre una superficie de ladrillo cerámico, ladrillo o bloque de hormigón o bloque cerámico aligerado. Incluso preparación de la superficie soporte, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis, de 7x6,5 mm de luz de malla, 195 g/m<sup>2</sup> de masa superficial y 0,66 mm de espesor para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas y dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup> e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA**

#### **DEL SOPORTE**

Se comprobará que han sido colocados en la fachada los elementos de protección frente al agua de lluvia, tales como vierteaguas, impostas o canalones.

Se comprobará que el soporte está limpio, con ausencia de polvo, grasa y materias extrañas, es estable y tiene una superficie rugosa suficientemente adherente, plana y no sobrecalentada.

No se aplicará en soportes saturados de agua, debiendo retrasar su aplicación hasta que los poros estén libres de agua.

### **AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Despiece de los paños de trabajo. Aristado y realización de juntas. Preparación del mortero monocapa. Aplicación del mortero monocapa. Regleado y alisado del revestimiento. Acabado superficial. Repasos y limpieza final.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Será impermeable al agua y permeable al vapor de agua. Tendrá una perfecta adherencia al soporte y 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, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup> e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

Unidad de obra RSB015: Base para pavimento, de 6 cm de espesor, de hormigón ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m<sup>3</sup> de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base para pavimento, de 6 cm de espesor, de hormigón ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m<sup>3</sup> de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

### 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 de apoyo presenta una planeidad adecuada y cumple los valores resistentes tenidos en cuenta en la hipótesis de cálculo.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Puesta en obra del hormigón. Formación de juntas de retracción. Vertido, extendido y regleado del mortero de regularización. Curado del mortero.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se podrá transitar sobre la base de hormigón ligero durante las 24 horas siguientes a su formación, debiendo esperar siete días para continuar con los trabajos de construcción y diez días para la colocación sobre él del pavimento. Se protegerá la capa superficial para evitar un secado rápido debido a la acción del sol y de las corrientes de aire.

### 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.

Unidad de obra RSB023: Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m<sup>2</sup>). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m<sup>2</sup>). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte es sólido, consistente, está libre de cualquier tipo de suciedad y polvo y no está expuesto a la radiación solar ni a corrientes de aire.

Se verificará que está colocado el aislante.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C.

---

## DEL CONTRATISTA

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por aplicadores certificados por la empresa suministradora del mortero.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Extendido del mortero mediante bombeo. Aplicación del líquido de curado.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

No se podrá transitar sobre el mortero durante las 24 horas siguientes a su formación, debiendo esperar siete días para continuar con los trabajos de construcción y diez días para la colocación sobre él del pavimento. Se protegerá la capa superficial para evitar un secado rápido debido a la acción del sol y de las corrientes de aire.

### 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 lámina de aislamiento.

Unidad de obra RSA020: Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.

### 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

El soporte debe ser firme (resistencia a tracción mínima de 1,5 N/mm<sup>2</sup>), limpio y exento de aceites, grasas, lechadas superficiales, material deleznable o restos de otros tratamientos.

Se comprobará que el soporte está seco, presentando una humedad inferior al 3% y con ausencia de coqueas u oquedades.

## AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, exista riesgo de helada, exista viento excesivo o cuando el sol incida directamente sobre la superficie.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de acabado. Preparación de las juntas perimetrales de dilatación. Aplicación de la imprimación. Amasado con batidor eléctrico. Vertido y extendido de la mezcla. Curado del mortero.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie final cumplirá las exigencias de planeidad, acabado superficial y resistencia.

### 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 el soporte de hormigón ni el revestimiento.

Unidad de obra RSG010: Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633 y resbaladicidad clase 0 según CTE; recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm. Incluso p/p de limpieza, comprobación de la superficie soporte, replanteos, cortes, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales existentes en el soporte, eliminación del material sobrante del rejuntado y limpieza final del pavimento.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que ha transcurrido un tiempo suficiente desde la fabricación del soporte, en ningún caso inferior a tres semanas para bases o morteros de cemento y tres meses para forjados o soleras de hormigón.

Se comprobará que el soporte está limpio y plano y sin manchas de humedad.

### AMBIENTALES

Se comprobará antes de la aplicación del adhesivo que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y comprobación de la superficie soporte. Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las 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.

Unidad de obra RSL010: Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

---

Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, acabado con capa superficial de protección plástica, ensamblado mediante encolado simple completo entre las tablas, con adhesivo tipo D3 (antihumedad). Todo el conjunto instalado en sistema flotante machihembrado sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Incluso p/p de molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para el pavimento laminado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc.

Se comprobará que está terminada la colocación del pavimento de las zonas húmedas y de las mesetas de las escaleras.

Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas.

Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la base de polietileno. Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. Colocación y recorte de las siguientes hiladas. Encolado de las tablas a través del machihembrado. Limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. Colocación y recorte de la última hilada. Corte de las piezas para empalmes, esquinas y rincones. Fijación de las piezas sobre el paramento. Ocultación de la fijación por enmasillado.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y rozaduras. Se protegerá frente a la humedad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RRY015: Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 cortafuego (DF)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.

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

Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", de 63 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q1, formado por placa de yeso laminado tipo cortafuego (DF) de 15 mm de espesor, atornillada directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical. Incluso banda desolidarizadora; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas y pasta y cinta para el tratamiento de juntas.

## 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.

## 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 de montaje, se comprobará que se encuentran terminados la estructura, los cerramientos y la cubierta del edificio.

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 perfiles. 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. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas. Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será resistente y estable. Quedará plano y aplomado.

### 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 y las ayudas de albañilería para instalaciones, pero no incluye el aislamiento a colocar entre las placas y el paramento

Unidad de obra RTD020: Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilería vista.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, constituido por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, para falsos techos registrables, suspendido del forjado mediante perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate, fijados al techo mediante varillas y cuelgues.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles angulares. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Corte de las placas. Colocación de las placas.

## 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.

## CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

Unidad de obra RTG010: Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, con perfilería vista.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, constituido por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica

de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, atornillados a una estructura portante, con perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte mediante tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### 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 incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

### **2.2.11. Señalización y equipamiento**

Unidad de obra SAL005: Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

#### 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 sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación 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, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la encimera ni la grifería.

Unidad de obra SAI010: Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.

### 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, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. 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 SAD020: Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.

## 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 rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso 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, 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 SAU001: Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.

**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**

Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.

### **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 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 SGL020: Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.

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

Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador y con desagüe automático. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.

#### 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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

#### 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGD020: Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.

## 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

Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, aireador, inversor, equipo de ducha formado por mango de ducha y flexible de latón. Incluso elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.

## 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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

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

Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

## 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SGF020: Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.

## 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

Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, de latón, acabado cromado, con cartucho cerámico, caño alto giratorio y aireador. Incluso elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso. Totalmente instalada, conexionada, probada y en funcionamiento.

## 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 el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación del grifo. Conexionado.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

---

Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

#### 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra SCF010: Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, con válvula de desagüe, para encimera de cocina, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado, compuesta de caño giratorio, aireador y enlaces de alimentación flexibles, válvula con desagüe y sifón. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de evacuación existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado y en funcionamiento.

#### 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 su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. La conexión a las redes será correcta.

#### 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 SNA010: Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto. Incluso replanteo; soportes y anclajes de acero galvanizado; resolución de esquinas, ángulos, cantos y remates; uniones entre piezas y encuentros con paramentos, sellados con silicona; nivelado y acuñado; eliminación de restos y limpieza.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. No se han duplicado esquinas en la medición de la longitud de la encimera.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que el soporte está nivelado y que es estable, sólido y resistente a la compresión.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la encimera. Colocación y fijación de los soportes y anclajes. Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera. Colocación de copete perimetral.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada. Tendrá planeidad y no presentará grietas, roturas, manchas ni desportillamientos.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes o vibraciones que puedan afectar a la estabilidad del conjunto.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## **2.2.12. Urbanización interior de la parcela**

Unidad de obra UAI010: Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Sumidero longitudinal con paredes de fábrica de ladrillo cerámico macizo, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, con rejilla y marco de acero galvanizado, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 15 cm de espesor; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón. Incluso piezas especiales y sifón en línea registrable.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación y el recorrido se corresponden con los de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido del sumidero longitudinal. Excavación con medios manuales. 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. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería al sumidero longitudinal. Empalme y rejuntado de la tubería al sumidero longitudinal. Colocación del sifón en línea. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Relleno del trasdós. Colocación del marco y la rejilla. Comprobación de su correcto funcionamiento.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a obturaciones y tráfico pesado.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UAP010: Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo

hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pozo cilíndrico y cono asimétrico en coronación de 0,50 m de altura, construidos ambos con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña y losa alrededor de la boca del cono de 150x150 cm y 20 cm de espesor de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb; con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos. Incluso hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb para formación de canal en el fondo del pozo y del brocal asimétrico en la coronación del pozo y mortero para sellado de juntas.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

#### DEL SOPORTE

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de muro de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Formación del canal en el fondo del pozo. Conexión de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Vertido y compactación del hormigón para formación de la losa alrededor de la boca del cono. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El pozo quedará totalmente estanco.

## PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes, en especial durante el relleno y compactación de áridos, y frente al tráfico pesado.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

## CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra UJC020: Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

### DEL SOPORTE

Se comprobará que el subsuelo permite un drenaje suficiente, y que el tipo de suelo existente es compatible con las exigencias de las especies a sembrar.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del terreno y abonado de fondo. Rastrillado y retirada de todo material de tamaño superior a 2 cm. Distribución de semillas. Tapado con mantillo. Primer riego.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá arraigo al terreno.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVT010: Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1 m de altura.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela mediante malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1 m de altura. Incluso replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.

## 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 de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

Unidad de obra UVP010: Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, perfiles rectangulares en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes

de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y montaje del poste de fijación. Instalación de la puerta cancela. Vertido del hormigón. Montaje del sistema de apertura. Montaje del sistema de accionamiento. Repaso y engrase de mecanismos.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Los mecanismos estarán ajustados.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra UVP020: Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 40x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes,

colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que el hueco está terminado y que sus dimensiones son correctas.

##### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. La puerta quedará aplomada y ajustada.

#### 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.

Unidad de obra UVM010: Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de vallado de parcela con muro de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Incluso limpieza y preparación de la superficie de apoyo, formación de juntas, ejecución de encuentros, pilastras de arriostamiento y piezas especiales. Sin incluir revestimientos.

---

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.
- NTE-FFB. Fachadas: Fábrica de bloques.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

## 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

Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. 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 longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo la longitud de los huecos de puertas y cancelas.

Unidad de obra UXC030: Pavimento continuo, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-25/B/20/Ila Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pavimento continuo, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-25/B/20/IIa Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita; y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora. Incluso p/p de colocación y retirada de encofrados, ejecución de juntas de construcción; emboquillado o conexión de los elementos exteriores (cercos de arquetas, sumideros, botes sifónicos, etc.) de las redes de instalaciones ejecutadas bajo el pavimento; extendido, regleado y aplicación de aditivos. Limpieza final del hormigón mediante proyección de agua a presión y sellado final mediante aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora. Sin incluir la ejecución de la base de apoyo ni la de las juntas de dilatación y de retracción.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RSC. Revestimientos de suelos: Continuos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

##### DEL SOPORTE

Se comprobará que se ha realizado un estudio de las características del suelo natural sobre el que se va a actuar y se ha procedido a la retirada o desvío de servicios, tales como líneas eléctricas y tuberías de abastecimiento de agua y de alcantarillado.

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

Se comprobará que estén colocados los bordillos o, en su caso, los encofrados perimetrales.

##### 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.

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por aplicadores certificados por la empresa suministradora del hormigón.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie de apoyo del hormigón. Replanteo de las juntas de construcción, de dilatación y de retracción. Colocación de encofrados. Tendido de niveles. Riego de la superficie base. Vertido y compactación del hormigón. Nivelado y fratasado manual del hormigón. Curado del hormigón. Abujardado mecánico de la superficie. Retirada de encofrados. Limpieza de la superficie de hormigón, mediante máquina hidrolimpiadora de agua a presión. Aplicación de la resina de acabado.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Tendrá planeidad. La evacuación de aguas será correcta. Tendrá buen aspecto.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá frente al tránsito hasta que transcurra el tiempo previsto. No se aplicarán soluciones ácidas o cáusticas sobre la superficie terminada.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

#### 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 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.

El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

## E ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

## 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.

## QT INCLINADAS

Prueba de estanqueidad, por parte del constructor, y a su cargo, de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6 horas ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad ni penetración de agua durante las siguientes 48 horas.

## 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.

#### 2.4.- 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 (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

En Valencia, a 28 de Junio de

Fdo.: Mario Martín Zapatero

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

Proyecto de una industria de extracción,  
procesado y envasado de zumo de naranja  
en el municipio de Paiporta, Valencia.

**DOCUMENTO IV. MEDICIONES.**

Alumno/a: Mario Martín Zapatero

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor/a: Pedro Antonio Caballero Calvo

Junio de 2019

# Documento IV. Mediciones.

**Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>1.1.- Red de saneamiento horizontal</b>								
1.1.1	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
<b>Total Ud .....:</b>								<b>2,000</b>
1.1.2	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	1,000			1,000	
			1	1,000			1,000	
							2,000	2,000
<b>Total Ud .....:</b>								<b>2,000</b>
1.1.3	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Sin detalle		1				1,000	
							1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>								<b>1,000</b>

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno**

Nº	Ud	Descripción						Medición
1.1.4	M	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			5,34				5,340	
							5,340	5,340
<b>Total m .....:</b>							<b>5,340</b>	
1.1.5	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			1				1,000	
							1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>							<b>1,000</b>	
1.1.6	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			19,45				19,450	
							19,450	19,450
<b>Total m .....:</b>							<b>19,450</b>	
1.1.7	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			4,9				4,900	
							4,900	4,900
<b>Total m .....:</b>							<b>4,900</b>	
1.1.8	M	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Sin detalle			15,7				15,700	

**Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno**

Nº	Ud	Descripción						Medición	
							15,700	15,700	
							<b>Total m .....:</b>	<b>15,700</b>	
<b>1.2.- Nivelación</b>									
<b>1.2.1</b>	<b>M²</b>	<b>Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Planta Baja			1	921,960			921,960		
							921,960	921,960	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Planta Baja			1	921,960			921,960		
							921,960	921,960	
							1.843,920	1.843,920	
							<b>Total m² .....:</b>	<b>1.843,920</b>	
<b>1.2.2</b>	<b>M²</b>	<b>Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, 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. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Planta Baja			1	921,960			921,960		
							921,960	921,960	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Planta Baja			1	921,960			921,960		
							921,960	921,960	
							1.843,920	1.843,920	
							<b>Total m² .....:</b>	<b>1.843,920</b>	
<b>1.3.- Movimiento de Tierras en la Edificación</b>									
<b>1.3.1</b>	<b>M²</b>	<b>Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.</b>							
							<b>Total m² .....:</b>	<b>2.232,000</b>	

**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición					
<b>2.1.- Regularización</b>								
2.1.1	M <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1			1	4,410			4,410	
2			1	4,410			4,410	
3			1	7,020			7,020	
4			1	7,020			7,020	
5			1	7,020			7,020	
6			1	7,020			7,020	
7			1	7,020			7,020	
8			1	7,020			7,020	
9			1	7,020			7,020	
10			1	7,020			7,020	
11			1	7,020			7,020	
12			1	7,020			7,020	
13			1	7,020			7,020	
14			1	7,020			7,020	
15			1	7,020			7,020	
16			1	7,020			7,020	
17			1	4,410			4,410	
18			1	4,410			4,410	
19			1	4,410			4,410	
20			1	4,410			4,410	
21			1	4,410			4,410	
22			1	4,410			4,410	
23			1	4,410			4,410	
24			1	4,410			4,410	
25			1	4,410			4,410	
26			1	4,410			4,410	
		VC.T-1.3 [4 - 6]	1	0,940			0,940	
		VC.S-1 [6 - 8]	1	0,940			0,940	
		VC.S-1 [8 - 10]	1	0,940			0,940	

**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones**

Nº	Ud	Descripción			Medición
VC.S-1 [10 - 12]	1		0,940		0,940
VC.S-1 [12 - 14]	1		0,940		0,940
VC.T-1.3 [14 - 16]	1		0,940		0,940
VC.T-1.3 [13 - 15]	1		0,940		0,940
VC.S-1 [11 - 13]	1		0,940		0,940
VC.S-1 [9 - 11]	1		0,940		0,940
VC.S-1 [7 - 9]	1		0,940		0,940
VC.S-1 [5 - 7]	1		0,940		0,940
VC.T-1.3 [3 - 5]	1		0,940		0,940
VC.S-1 [2 - 4]	1		1,050		1,050
VC.S-1 [23 - 2]	1		0,860		0,860
VC.S-1 [25 - 23]	1		0,860		0,860
VC.S-1 [21 - 25]	1		1,720		1,720
VC.S-1 [19 - 21]	1		0,860		0,860
VC.S-1 [1 - 3]	1		1,050		1,050
VC.S-1 [1 - 19]	1		0,860		0,860
VC.S-1 [16 - 18]	1		1,050		1,050
VC.S-1 [24 - 18]	1		0,860		0,860
VC.S-1 [26 - 24]	1		0,860		0,860
VC.S-1 [22 - 26]	1		1,720		1,720
VC.S-1 [20 - 22]	1		0,860		0,860
VC.S-1 [15 - 17]	1		1,050		1,050
VC.S-1 [17 - 20]	1		0,860		0,860
				177,000	177,000
				<b>Total m² .....:</b>	<b>177,000</b>

2.1.2	M²	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M1	1		1	48,360			48,360	
M2	1		1	20,240			20,240	
M3	1		1	48,360			48,360	
M4	1		1	20,240			20,240	

**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición
							137,200
<b>Total m² .....:</b>							<b>137,200</b>

**2.2.- Superficiales**

2.2.1	M²	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M1			1	84,630			84,630	
M2			1	37,950			37,950	
M3			1	84,630			84,630	
M4			1	53,130			53,130	
<b>Total m² .....:</b>							<b>260,340</b>	<b>260,340</b>

2.2.2	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22,3 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1			1	2,100	2,100	0,650	2,867	
2			1	2,100	2,100	0,650	2,867	
3			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
4			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
5			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
6			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
7			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
8			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
9			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
10			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
11			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
12			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
13			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
14			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
15			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
16			1	2,650	2,650	0,800	5,618	
17			1	2,100	2,100	0,650	2,867	

**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición
18	1		2,100	2,100	0,650	2,867	
19	1		2,100	2,100	0,650	2,867	
20	1		2,100	2,100	0,650	2,867	
21	1		2,100	2,100	0,650	2,867	
22	1		2,100	2,100	0,650	2,867	
23	1		2,100	2,100	0,650	2,867	
24	1		2,100	2,100	0,650	2,867	
25	1		2,100	2,100	0,650	2,867	
26	1		2,100	2,100	0,650	2,867	
						113,056	113,056

**Total m³ .....: 113,056**

**2.2.3 M³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 145,7 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
M1	1	50,780			50,780	
M2	1	15,180			15,180	
M3	1	50,780			50,780	
M4	1	21,250			21,250	
					137,990	137,990

**Total m³ .....: 137,990**

**2.3.- Arriostramientos**

**2.3.1 M³ Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 179,8 kg/m³. Incluso alambre de atar y separadores.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
VC.T-1.3 [4 - 6]	1	0,470			0,470	
VC.S-1 [6 - 8]	1	0,470			0,470	
VC.S-1 [8 - 10]	1	0,470			0,470	
VC.S-1 [10 - 12]	1	0,470			0,470	
VC.S-1 [12 - 14]	1	0,470			0,470	
VC.T-1.3 [14 - 16]	1	0,470			0,470	
VC.T-1.3 [13 - 15]	1	0,470			0,470	
VC.S-1 [11 - 13]	1	0,470			0,470	
VC.S-1 [9 - 11]	1	0,470			0,470	

**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>		<b>Medición</b>
VC.S-1 [7 - 9]	1		0,470	0,470
VC.S-1 [5 - 7]	1		0,470	0,470
VC.T-1.3 [3 - 5]	1		0,470	0,470
VC.S-1 [2 - 4]	1		0,530	0,530
VC.S-1 [23 - 2]	1		0,430	0,430
VC.S-1 [25 - 23]	1		0,430	0,430
VC.S-1 [21 - 25]	1		0,860	0,860
VC.S-1 [19 - 21]	1		0,430	0,430
VC.S-1 [1 - 3]	1		0,530	0,530
VC.S-1 [1 - 19]	1		0,430	0,430
VC.S-1 [16 - 18]	1		0,530	0,530
VC.S-1 [24 - 18]	1		0,430	0,430
VC.S-1 [26 - 24]	1		0,430	0,430
VC.S-1 [22 - 26]	1		0,860	0,860
VC.S-1 [20 - 22]	1		0,430	0,430
VC.S-1 [15 - 17]	1		0,530	0,530
VC.S-1 [17 - 20]	1		0,430	0,430
				<hr/>
				12,920
				12,920
				<hr/>
			<b>Total m³ .....</b>	<b>12,920</b>

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>3.1.- Acero</b>								
3.1.1	Kg	<p><b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra.</b>  <b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</b>  <b>Criterio de medición de obra: 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.</b>  <b>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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</b></p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Pieza (N1/N2)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N3/N4)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N6/N7)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N8/N9)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N41/N42)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N43/N44)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N47/N55)	1	703,370			703,370	
		Pieza (N46/N54)	1	703,370			703,370	
		Pieza (N49/N57)	1	824,280			824,280	
		Pieza (N48/N56)	1	824,280			824,280	
		Pieza (N53/N59)	1	824,280			824,280	
		Pieza (N52/N58)	1	824,280			824,280	
		Pieza (N51/N61)	1	703,370			703,370	
		Pieza (N50/N60)	1	703,370			703,370	
		Pieza (N36/N37)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N38/N39)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N11/N12)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N13/N14)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N16/N17)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N18/N19)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N21/N22)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N23/N24)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N26/N27)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N28/N29)	1	717,410			717,410	
		Pieza (N31/N32)	1	717,410			717,410	

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Nº	Ud	Descripción					Medición
		Pieza (N33/N34)	1	717,410		717,410	
						19.023,980	19.023,980
						<b>Total kg .....:</b>	<b>19.023,980</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Kg</b>	<b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.</b>					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		Pieza (N2/N5)	1	701,520			701,520
		Pieza (N4/N5)	1	701,520			701,520
		Pieza (N7/N10)	1	701,520			701,520
		Pieza (N9/N10)	1	701,520			701,520
		Pieza (N42/N45)	1	701,520			701,520
		Pieza (N44/N45)	1	701,520			701,520
		Pieza (N4/N44)	1	323,420			323,420
		Pieza (N37/N40)	1	701,520			701,520
		Pieza (N39/N40)	1	701,520			701,520
		Pieza (N66/N62)	1	40,430			40,430
		Pieza (N68/N64)	1	40,430			40,430
		Pieza (N65/N69)	1	40,430			40,430
		Pieza (N63/N67)	1	40,430			40,430
		Pieza (N5/N10)	1	51,810			51,810
		Pieza (N40/N45)	1	51,810			51,810
		Pieza (N74/N65)	1	40,430			40,430
		Pieza (N73/N74)	1	40,430			40,430
		Pieza (N72/N73)	1	40,430			40,430
		Pieza (N71/N72)	1	40,430			40,430
		Pieza (N70/N71)	1	40,430			40,430
		Pieza (N64/N70)	1	40,430			40,430
		Pieza (N79/N63)	1	40,430			40,430
		Pieza (N78/N79)	1	40,430			40,430
							Subtotal

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Nº	Ud	Descripción	Medición	
Pieza (N77/N78)	1		40,430	40,430
Pieza (N76/N77)	1		40,430	40,430
Pieza (N75/N76)	1		40,430	40,430
Pieza (N62/N75)	1		40,430	40,430
Pieza (N2/N7)	1		40,430	40,430
Pieza (N7/N42)	1		282,990	282,990
Pieza (N12/N15)	1		701,520	701,520
Pieza (N14/N15)	1		701,520	701,520
Pieza (N17/N20)	1		701,520	701,520
Pieza (N19/N20)	1		701,520	701,520
Pieza (N22/N25)	1		701,520	701,520
Pieza (N24/N25)	1		701,520	701,520
Pieza (N27/N30)	1		701,520	701,520
Pieza (N29/N30)	1		701,520	701,520
Pieza (N32/N35)	1		701,520	701,520
Pieza (N34/N35)	1		701,520	701,520
			14.024,700	14.024,700
			<b>Total kg .....:</b>	<b>14.024,700</b>

**3.1.3 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra.**  
**Incluye:** Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.  
**Criterio de medición de proyecto:** Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.  
**Criterio de medición de obra:** 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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Pieza (N37/N67)	1	19,610			19,610	
Pieza (N67/N40)	1	19,610			19,610	
Pieza (N69/N40)	1	19,610			19,610	
Pieza (N39/N69)	1	19,610			19,610	
Pieza (N44/N65)	1	19,610			19,610	
Pieza (N65/N45)	1	19,610			19,610	
Pieza (N63/N45)	1	19,610			19,610	
Pieza (N42/N63)	1	19,610			19,610	

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		Pieza (N7/N66)	1	19,610			19,610	
		Pieza (N66/N10)	1	19,610			19,610	
		Pieza (N68/N10)	1	19,610			19,610	
		Pieza (N9/N68)	1	19,610			19,610	
		Pieza (N4/N64)	1	19,610			19,610	
		Pieza (N64/N5)	1	19,610			19,610	
		Pieza (N62/N5)	1	19,610			19,610	
		Pieza (N2/N62)	1	19,610			19,610	
							313,760	313,760
<b>Total kg .....</b>								<b>313,760</b>

3.1.4	Ud	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 63,9248 cm de longitud total.</b> <b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b> <b>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.</b>							
		Placa base (500x500x25)	1				1,000		
		Placa base (500x500x25)	1				1,000		
		Placa base (500x500x25)	1				1,000		
		Placa base (500x500x25)	1				1,000		
							4,000	4,000	
<b>Total Ud .....</b>								<b>4,000</b>	

3.1.5	Ud	Descripción	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 68,281 cm de longitud total.</b> <b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b> <b>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.</b>							
		Placa base (550x550x20)	1				1,000		
		Placa base (550x550x20)	1				1,000		
		Placa base (550x550x20)	1				1,000		
		Placa base (550x550x20)	1				1,000		

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 3 Estructuras**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		Placa base (550x550x20)	1			1,000		
		Placa base (550x550x20)	1			1,000		
		Placa base (550x550x20)	1			1,000		
		Placa base (550x550x20)	1			1,000		
						8,000	8,000	
<b>Total Ud .....:</b>							<b>8,000</b>	
<b>3.1.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 600x600 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 83,781 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
		Placa base (600x600x25)	1				1,000	
						14,000	14,000	
<b>Total Ud .....:</b>							<b>14,000</b>	

**Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>4.1.- Fábrica no estructural</b>								
4.1.1	M <sup>2</sup>	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.						
							<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>873,000</b>
4.1.2	M <sup>2</sup>	Hoja de partición interior de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta Baja	1	31,140			31,140	
			1	18,770			18,770	
			1	88,690			88,690	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		Planta Baja	1	47,260			47,260	
			1	18,510			18,510	
			1	27,360			27,360	
			1	38,440			38,440	
			1	37,270			37,270	
			1	37,680			37,680	
			1	16,370			16,370	
			1	31,730			31,730	
			1	27,330			27,330	
			1	19,730			19,730	
			1	33,620			33,620	
			1	33,620			33,620	
			1	34,710			34,710	
			1	32,370			32,370	
			1	8,090			8,090	
			1	17,140			17,140	
			1	20,000			20,000	
			1	33,690			33,690	
			1	20,310			20,310	
			1	12,030			12,030	
			1	20,780			20,780	

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones**

Nº	Ud	Descripción					Medición
	1					21,070	
	1					30,760	
	1					34,040	
	1					12,600	
	1					11,550	
	1					22,270	
	1					11,810	
						843,240	843,240
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Planta Baja	1			31,140			31,140
	1			18,770			18,770
	1			88,690			88,690
A descontar hueco	1			-7,500			-7,500
Planta Baja	1			47,260			47,260
	1			18,510			18,510
	1			27,360			27,360
	1			38,440			38,440
	1			37,270			37,270
	1			37,680			37,680
	1			16,370			16,370
	1			31,730			31,730
	1			27,330			27,330
	1			19,730			19,730
	1			33,620			33,620
	1			33,620			33,620
	1			34,710			34,710
	1			32,370			32,370
	1			8,090			8,090
	1			17,140			17,140
	1			20,000			20,000
	1			33,690			33,690
	1			20,310			20,310
	1			12,030			12,030
	1			20,780			20,780

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	
	1		21,070	
	1		30,760	
	1		34,040	
	1		12,600	
	1		11,550	
	1		22,270	
	1		11,810	
			843,240	843,240
			1.686,480	1.686,480
<b>Total m² .....:</b>			<b>1.686,480</b>	<b>1.686,480</b>

**4.2.- Tabiquería de entramado autoportante**

**4.2.1 M²** Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, colocado en el alma.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta Baja	1	14,390			14,390	
	1	23,170			23,170	
	1	56,420			56,420	
A descontar hueco	1	-3,750			-3,750	
Planta Baja	1	14,370			14,370	
					104,600	104,600
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta Baja	1	14,390			14,390	
	1	23,170			23,170	
	1	56,420			56,420	
A descontar hueco	1	-3,750			-3,750	
Planta Baja	1	14,370			14,370	
					104,600	104,600
					209,200	209,200
<b>Total m² .....:</b>					<b>209,200</b>	<b>209,200</b>

**4.3.- Particiones Ligeras**

**Presupuesto parcial nº 4 Fachadas y particiones**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
4.3.1	M <sup>2</sup>	Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> ; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m <sup>2</sup> ).	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>197,000</b>

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

Nº	Ud	Descripción						Medición	
<b>5.1.- Puertas Interiores</b>									
5.1.1	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.						Total Ud .....:	18,000
<b>5.2.- Puertas de uso Industrial</b>									
5.2.1	Ud	Puerta enrollable para garaje, de lamas lisas de panel sándwich de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 300x250 cm, acabado prelacado de color blanco, apertura manual.						Total Ud .....:	5,000
<b>5.3.- Puertas de entrada a vivienda</b>									
5.3.1	Ud	Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, fijo lateral y premarco.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Planta Baja	1	1,000			1,000		
			1	1,000			1,000		
			1	1,000			1,000		
			1	1,000			1,000		
			1	1,000			1,000		
			1	1,000			1,000		
							6,000	6,000	
							Total Ud .....:	6,000	
<b>5.4.- Puertas Cortafuegos</b>									
5.4.1	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.						Total Ud .....:	4,000
<b>5.5.- Vidrio</b>									
5.5.1	M <sup>2</sup>	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acunado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			4	1,800		1,300	9,360		
							9,360	9,360	
							Total m <sup>2</sup> .....:	9,360	
<b>5.6.- Carpintería</b>									

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares**

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.6.1	Ud	Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 79 x 204 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
Total Ud .....			6,000
5.6.2	Ud	Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 82,8x203 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
Total Ud .....			18,000
5.6.3	Ud	Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 300 x 250 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
Total Ud .....			5,000
5.6.4	Ud	Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (40+180+40)x210 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
Total Ud .....			4,000

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>6.1.- Gas</b>								
6.1.1	Ud	Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.						
							Total Ud .....:	1,000
6.1.2	Ud	Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.						
							Total Ud .....:	1,000
6.1.3	Ud	Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial.						
							Total Ud .....:	1,000
6.1.4	M	Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, acabada con mano de imprimación antioxidante.						
							Total m .....:	17,770
6.1.5	M	Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad.						
							Total m .....:	17,770
6.1.6	Ud	Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado.						
							Total Ud .....:	2,000
<b>6.2.- Calefacción, climatización y A.C.S.</b>								
6.2.1	Ud	Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, 3 m de tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficinas			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud .....:	1,000
6.2.2	Ud	Sistema de llenado horizontal de silo, para combustible de biomasa, formado por motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, cuadro eléctrico para motor y transportador helicoidal sinfín de 8 m de longitud, anclado al paramento mediante soportes.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficinas			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud .....:	1,000
6.2.3	Ud	Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa,.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficinas			1				1,000	
							1,000	1,000

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción						Medición
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
6.2.4	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficinas			1				1,000	
							<hr/>	<hr/>
							1,000	1,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
6.2.5	M	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta Baja			1	122,520			122,520	
							<hr/>	<hr/>
							122,520	122,520
							<b>Total m .....:</b>	<b>122,520</b>
6.2.6	M	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta Baja			1	24,620			24,620	
							<hr/>	<hr/>
							24,620	24,620
							<b>Total m .....:</b>	<b>24,620</b>
6.2.7	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficinas			1				1,000	
							<hr/>	<hr/>
							1,000	1,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
6.2.8	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 213,9 kcal/h de emisión calorífica, de 3 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficinas, Baño Minusvalidos			1				1,000	
							<hr/>	<hr/>
							1,000	1,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
6.2.9	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 285,2 kcal/h de emisión calorífica, de 4 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficinas, Vestuario Mujeres			1				1,000	

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción						Medición
		Oficinas, Baño Minusvalidos	1				1,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>
<b>6.2.10</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 356,5 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficinas, Vestuario Mujeres	2				2,000	
							2,000	2,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>2,000</b>
<b>6.2.11</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 427,8 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficinas, Recepción	2				2,000	
		Oficinas, Vestuario Hombres	2				2,000	
							4,000	4,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>4,000</b>
<b>6.2.12</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 499,1 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficinas, Oficinas	3				3,000	
		Oficinas, Vestuario Hombres	1				1,000	
		Oficinas, Sala Decanso	3				3,000	
							7,000	7,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>7,000</b>
<b>6.2.13</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 784,3 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficinas, Laboratorio	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
<b>6.2.14</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 1069,5 kcal/h de emisión calorífica, de 15 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficinas, Laboratorio	1				1,000	
							1,000	1,000

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>	
<b>6.2.15</b>	<b>Ud</b>	<b>Radiador de aluminio inyectado, con 1140,8 kcal/h de emisión calorífica, de 16 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficinas, Laboratorio	1				1,000	
						<hr/>	<hr/>	<hr/>
						<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>	
<b>6.3.- Eléctricas</b>								
<b>6.3.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 134 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².</b>					<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
<b>6.3.2</b>	<b>M</b>	<b>Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1	37,930			37,930	
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	1	31,750			31,750	
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	1	45,320			45,320	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	143,960			143,960	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	386,900			386,900	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3)	1	16,090			16,090	
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	552,350			552,350	
						<hr/>	<hr/>	<hr/>
						<b>Total m .....:</b>	<b>1.214,300</b>	
<b>6.3.3</b>	<b>M</b>	<b>Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	4,270			4,270	
						<hr/>	<hr/>	<hr/>
						<b>Total m .....:</b>	<b>4,270</b>	
<b>6.3.4</b>	<b>M</b>	<b>Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G16 mm² de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1	37,930			37,930	

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción						Medición
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	1	31,750			31,750	
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	1	45,320			45,320	
							115,000	115,000
<b>Total m .....:</b>								<b>115,000</b>
<b>6.3.5</b>	<b>M</b>	<b>Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Derivación individual (Cuadro de uso industrial 1)	1	4,270			4,270	
							4,270	4,270
<b>Total m .....:</b>								<b>4,270</b>
<b>6.3.6</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	73,740			73,740	
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	547,260			547,260	
							621,000	621,000
<b>Total m .....:</b>								<b>621,000</b>
<b>6.3.7</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	281,190			281,190	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	749,190			749,190	
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	387,970			387,970	
							1.418,350	1.418,350
<b>Total m .....:</b>								<b>1.418,350</b>
<b>6.3.8</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	70,700			70,700	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	404,360			404,360	
		Instalación interior (Cuadro de uso industrial 1)	1	743,790			743,790	
							1.218,850	1.218,850
<b>Total m .....:</b>								<b>1.218,850</b>
<b>6.3.9</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>						

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3)	1	13,000			13,000	
							13,000	13,000
		<b>Total m .....</b>						<b>13,000</b>
<b>6.3.10</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>						
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1)	1	34,500			34,500	
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3)	1	67,450			67,450	
							101,950	101,950
		<b>Total m .....</b>						<b>101,950</b>
<b>6.3.11</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).</b>						
		Instalación interior (Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2)	1	98,910			98,910	
							98,910	98,910
		<b>Total m .....</b>						<b>98,910</b>
<b>6.3.12</b>	<b>Ud</b>	<b>Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.</b>						
		CPM-1	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>						<b>1,000</b>
<b>6.3.13</b>	<b>Ud</b>	<b>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b>						
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>						<b>1,000</b>
<b>6.3.14</b>	<b>Ud</b>	<b>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b>						
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1				1,000	
							1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>						<b>1,000</b>
<b>6.3.15</b>	<b>Ud</b>	<b>Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b>						

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción						Medición
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
<b>6.3.16</b>	<b>Ud</b>	<b>Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuadro de uso industrial 1	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
<b>6.3.17</b>	<b>Ud</b>	<b>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
<b>6.3.18</b>	<b>Ud</b>	<b>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cuadro de uso industrial 1	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
<b>6.3.19</b>	<b>Ud</b>	<b>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
<b>6.4.- Fontanería</b>								
<b>6.4.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,1 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sin detalle	1				1,000	
							1,000	1,000
							<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>
<b>6.4.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,627113 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.</b>						

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sin detalle	1				1,000	
							1,000	1,000
								<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>6.4.3</b>	<b>Ud</b>	<b>Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.</b>						
		Sin detalle	1				1,000	
							1,000	1,000
								<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>6.4.4</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</b>						
		Tubería de agua fría	1	48,410			48,410	
		Tubería de agua caliente	1	43,620			43,620	
							92,030	92,030
								<b>Total m .....: 92,030</b>
<b>6.4.5</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</b>						
		Tubería de agua fría	1	2,500			2,500	
		Tubería de agua caliente	1	4,520			4,520	
							7,020	7,020
								<b>Total m .....: 7,020</b>
<b>6.4.6</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</b>						
		Tubería de agua fría	1	18,500			18,500	
		Tubería de agua caliente	1	19,560			19,560	
							38,060	38,060
								<b>Total m .....: 38,060</b>
<b>6.4.7</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</b>						
		Tubería de agua fría	1	12,390			12,390	
							12,390	12,390
								<b>Total m .....: 12,390</b>
<b>6.4.8</b>	<b>Ud</b>	<b>Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.</b>						

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción						Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Llave de local húmedo	1	1,000			1,000		
								1,000	1,000
							<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	

**6.5.- Iluminación**

6.5.1	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.						<b>Total Ud .....</b>	<b>44,000</b>
-------	----	--	--	--	--	--	--	-----------------------	---------------

6.5.2	Ud	Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.						<b>Total Ud .....</b>	<b>50,000</b>
-------	----	---	--	--	--	--	--	-----------------------	---------------

**6.6.- Contra incendios**

6.6.1	Ud	Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
			1				1,000	
							21,000	
							21,000	
							<b>Total Ud .....: 21,000</b>	
<b>6.6.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</b>						
							<b>Total Ud .....: 5,000</b>	
<b>6.6.3</b>	<b>Ud</b>	<b>Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</b>						
							<b>Total Ud .....: 11,000</b>	
<b>6.7.- Evacuación de aguas</b>								
<b>6.7.1</b>	<b>M</b>	<b>Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería bajante canalones	1	7,000			7,000	
		Tubería bajante canalones	1	7,000			7,000	
		Tubería bajante canalones	1	7,000			7,000	
		Tubería bajante canalones	1	7,000			7,000	
		Tubería bajante canalones	1	7,000			7,000	
		Tubería bajante canalones	1	7,000			7,000	
		Tubería bajante canalones	1	7,000			7,000	
		Tubería bajante canalones	1	7,000			7,000	
							56,000	56,000
							<b>Total m .....: 56,000</b>	
<b>6.7.2</b>	<b>M</b>	<b>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Canalón	2	39,800			79,600	
							79,600	79,600
							<b>Total m .....: 79,600</b>	
<b>6.7.3</b>	<b>M</b>	<b>Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sin detalle	7,51				7,510	
							7,510	7,510
							<b>Total m .....: 7,510</b>	

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción						Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
6.7.4	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Sin detalle	4,5				4,500	
							4,500	4,500	
							<b>Total m .....</b>	<b>4,500</b>	
6.7.5	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Sin detalle	13,06				13,060	
							13,060	13,060	
							<b>Total m .....</b>	<b>13,060</b>	
6.7.6	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Sin detalle	6,17				6,170	
							6,170	6,170	
							<b>Total m .....</b>	<b>6,170</b>	
6.7.7	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Sin detalle	2,75				2,750	
							2,750	2,750	
							<b>Total m .....</b>	<b>2,750</b>	
6.7.8	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Sin detalle	9,24				9,240	
							9,240	9,240	
							<b>Total m .....</b>	<b>9,240</b>	
6.7.9	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Sin detalle	2				2,000	
							2,000	2,000	
							<b>Total Ud .....</b>	<b>2,000</b>	
6.7.10	Ud	Sombbrero contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto de salida de 125 mm de diámetro exterior en cubierta inclinada con cobertura de pizarra, acabado liso, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto.						Subtotal	

**Presupuesto parcial nº 6 Instalaciones**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
6.7.11	M	Ejecución de conducto de ventilación, formado por piezas simples de hormigón, de 24x36x30 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso piezas de registro, de desviación y especiales.	
			<b>Total m .....: 7,000</b>

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>7.1.- Aislamientos térmicos</b>								
<b>7.1.1</b>	<b>M</b>	<b>Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	24,610			24,610	
							<u>24,610</u>	24,610
							<b>Total m .....:</b>	<b>24,610</b>
<b>7.1.2</b>	<b>M</b>	<b>Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	4,130			4,130	
							<u>4,130</u>	4,130
							<b>Total m .....:</b>	<b>4,130</b>
<b>7.1.3</b>	<b>M</b>	<b>Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	19,010			19,010	
							<u>19,010</u>	19,010
							<b>Total m .....:</b>	<b>19,010</b>
<b>7.1.4</b>	<b>M</b>	<b>Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	4,520			4,520	
							<u>4,520</u>	4,520
							<b>Total m .....:</b>	<b>4,520</b>
<b>7.1.5</b>	<b>M</b>	<b>Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tubería de agua caliente	1	15,430			15,430	
							<u>15,430</u>	15,430
							<b>Total m .....:</b>	<b>15,430</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
7.1.6	M <sup>2</sup>	<b>Aislamiento térmico continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel autoportante de lana mineral de alta densidad, según UNE-EN 13162, de 40 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,25 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente a la fábrica.</b>						
		Planta Baja	1	29,920			29,920	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	17,720			17,720	
			1	87,880			87,880	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
			1	-7,500			-7,500	
		Planta Baja	1	46,270			46,270	
			1	18,420			18,420	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	26,430			26,430	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	37,100			37,100	
			1	37,100			37,100	
			1	37,100			37,100	
			1	16,130			16,130	
			1	31,290			31,290	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	26,430			26,430	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	18,690			18,690	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	33,160			33,160	
			1	33,160			33,160	
			1	33,450			33,450	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
			1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	31,910			31,910	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	7,980			7,980	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	16,130			16,130	

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición
			1	19,740			19,740
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360
		Planta Baja	1	32,850			32,850
			1	20,050			20,050
			1	11,860			11,860
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360
		Planta Baja	1	19,890			19,890
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360
		Planta Baja	1	20,200			20,200
			1	29,920			29,920
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360
		Planta Baja	1	33,470			33,470
			1	11,640			11,640
			1	11,140			11,140
			1	21,710			21,710
			1	11,640			11,640
		A descontar hueco	1	-1,610			-1,610
							<u>800,870</u>
							<u>800,870</u>
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial
		Planta Baja	1	29,920			29,920
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360
		Planta Baja	1	17,720			17,720
			1	87,880			87,880
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360
			1	-7,500			-7,500
		Planta Baja	1	46,270			46,270
			1	18,420			18,420
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360
		Planta Baja	1	26,430			26,430
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360
		Planta Baja	1	37,100			37,100
			1	37,100			37,100
			1	37,100			37,100
			1	16,130			16,130

**Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción		Medición	
			1	31,290	31,290
		A descontar hueco	1	-1,360	-1,360
		Planta Baja	1	26,430	26,430
		A descontar hueco	1	-1,360	-1,360
		Planta Baja	1	18,690	18,690
		A descontar hueco	1	-1,360	-1,360
		Planta Baja	1	33,160	33,160
			1	33,160	33,160
			1	33,450	33,450
		A descontar hueco	1	-1,360	-1,360
			1	-1,360	-1,360
		Planta Baja	1	31,910	31,910
		A descontar hueco	1	-1,360	-1,360
		Planta Baja	1	7,980	7,980
		A descontar hueco	1	-1,360	-1,360
		Planta Baja	1	16,130	16,130
			1	19,740	19,740
		A descontar hueco	1	-1,360	-1,360
		Planta Baja	1	32,850	32,850
			1	20,050	20,050
			1	11,860	11,860
		A descontar hueco	1	-1,360	-1,360
		Planta Baja	1	19,890	19,890
		A descontar hueco	1	-1,360	-1,360
		Planta Baja	1	20,200	20,200
			1	29,920	29,920
		A descontar hueco	1	-1,360	-1,360
		Planta Baja	1	33,470	33,470
			1	11,640	11,640
			1	11,140	11,140
			1	21,710	21,710
			1	11,640	11,640
		A descontar hueco	1	-1,610	-1,610
					<u>800,870</u>
					800,870

**Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
						1.601,740	1.601,740	
						<b>Total m² .....:</b>	<b>1.601,740</b>	
<b>7.1.7</b>	<b>M²</b>	<b>Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta Baja	1	29,920			29,920	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	17,720			17,720	
			1	87,880			87,880	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
			1	-7,500			-7,500	
		Planta Baja	1	46,270			46,270	
			1	18,420			18,420	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	26,430			26,430	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	37,100			37,100	
			1	37,100			37,100	
			1	37,100			37,100	
			1	16,130			16,130	
			1	31,290			31,290	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	26,430			26,430	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	18,690			18,690	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	33,160			33,160	
			1	33,160			33,160	
			1	33,450			33,450	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
			1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	31,910			31,910	
		A descontar hueco	1	-1,360			-1,360	
		Planta Baja	1	7,980			7,980	

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición
A descontar hueco	1		-1,360				-1,360
Planta Baja	1		16,130				16,130
	1		19,740				19,740
A descontar hueco	1		-1,360				-1,360
Planta Baja	1		32,850				32,850
	1		20,050				20,050
	1		11,860				11,860
A descontar hueco	1		-1,360				-1,360
Planta Baja	1		19,890				19,890
A descontar hueco	1		-1,360				-1,360
Planta Baja	1		20,200				20,200
	1		29,920				29,920
A descontar hueco	1		-1,360				-1,360
Planta Baja	1		33,470				33,470
	1		11,640				11,640
	1		11,140				11,140
	1		21,710				21,710
	1		11,640				11,640
A descontar hueco	1		-1,610				-1,610
						800,870	800,870
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta Baja	1		29,920			29,920	
A descontar hueco	1		-1,360			-1,360	
Planta Baja	1		17,720			17,720	
	1		87,880			87,880	
A descontar hueco	1		-1,360			-1,360	
	1		-7,500			-7,500	
Planta Baja	1		46,270			46,270	
	1		18,420			18,420	
A descontar hueco	1		-1,360			-1,360	
Planta Baja	1		26,430			26,430	
A descontar hueco	1		-1,360			-1,360	
Planta Baja	1		37,100			37,100	
	1		37,100			37,100	

**Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
	1		37,100
	1		16,130
	1		31,290
	1	A descontar hueco	-1,360
	1	Planta Baja	26,430
	1	A descontar hueco	-1,360
	1	Planta Baja	18,690
	1	A descontar hueco	-1,360
	1	Planta Baja	33,160
	1		33,160
	1		33,450
	1	A descontar hueco	-1,360
	1		-1,360
	1	Planta Baja	31,910
	1	A descontar hueco	-1,360
	1	Planta Baja	7,980
	1	A descontar hueco	-1,360
	1	Planta Baja	16,130
	1		19,740
	1	A descontar hueco	-1,360
	1	Planta Baja	32,850
	1		20,050
	1		11,860
	1	A descontar hueco	-1,360
	1	Planta Baja	19,890
	1	A descontar hueco	-1,360
	1	Planta Baja	20,200
	1		29,920
	1	A descontar hueco	-1,360
	1	Planta Baja	33,470
	1		11,640
	1		11,140
	1		21,710
	1		11,640

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción						Medición	
		A descontar hueco	1	-1,610				-1,610	
								800,870	800,870
								1.601,740	1.601,740
								<b>Total m² .....:</b>	<b>1.601,740</b>
<b>7.1.8</b>	<b>M²</b>	<b>Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Planta Baja	1			25,400			25,400		
	1			14,190			14,190		
	1			4,300			4,300		
	1			12,150			12,150		
	1			16,860			16,860		
	1			52,010			52,010		
	1			35,710			35,710		
								160,620	160,620
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Planta Baja	1			25,400			25,400		
	1			14,190			14,190		
	1			4,300			4,300		
	1			12,150			12,150		
	1			16,860			16,860		
	1			52,010			52,010		
	1			35,710			35,710		
								160,620	160,620
								321,240	321,240
								<b>Total m² .....:</b>	<b>321,240</b>
<b>7.1.9</b>	<b>M²</b>	<b>Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión &gt;= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</b>							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Planta Baja	1			921,960			921,960		
								921,960	921,960

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 7 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	921,960			921,960	
							921,960	921,960
							1.843,920	1.843,920
							<b>Total m² .....:</b>	<b>1.843,920</b>
<b>7.1.10</b>	<b>M²</b>	<b>Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión <math>\geq 300</math> kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	150,720			150,720	
							150,720	150,720
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	150,720			150,720	
							150,720	150,720
							301,440	301,440
							<b>Total m² .....:</b>	<b>301,440</b>

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>8.1.- Alicatados</b>								
8.1.1	M <sup>2</sup>	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta Baja	1	66,750			66,750	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		Planta Baja	1	21,700			21,700	
			1	158,880			158,880	
			1	61,880			61,880	
			1	16,880			16,880	
			1	64,800			64,800	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		Planta Baja	1	113,280			113,280	
			1	17,550			17,550	
			1	67,780			67,780	
			1	11,090			11,090	
			1	31,580			31,580	
			1	17,800			17,800	
			1	31,850			31,850	
			1	24,670			24,670	
			1	67,410			67,410	
		Oficina Recepción	1	28,490			28,490	
		Zona producción	1	30,290			30,290	
		Oficina Recepción	1	16,880			16,880	
		Zona producción	1	18,550			18,550	
			1	84,510			84,510	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		Almacén Materia Prima	1	83,720			83,720	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		Zona producción	1	45,560			45,560	
		Almacén Materia Prima	1	44,080			44,080	
		Zona producción	1	17,550			17,550	
		Baño Minusvalidos	1	17,550			17,550	
		Vestuario Hombres	1	25,170			25,170	

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción		Medición	
		Zona producción	1	26,720	26,720
		Vestuario Hombres	1	35,340	35,340
		Zona producción	1	37,580	37,580
		Sala Caldera	1	13,380	13,380
		Zona producción	1	13,920	13,920
		Sala Caldera	1	21,700	21,700
		Zona producción	1	22,240	22,240
			1	53,490	53,490
		A descontar hueco	1	-7,500	-7,500
		Almacén Producto Final	1	53,520	53,520
		A descontar hueco	1	-7,500	-7,500
		Vestuario Hombres	1	35,340	35,340
		Vestuario Mujeres	1	35,340	35,340
			1	35,340	35,340
		Laboratorio	1	35,780	35,780
		Sala de limpieza	1	15,360	15,360
		Sala Decanso	1	15,390	15,390
		Pasillo	1	29,800	29,800
		Sala Decanso	1	29,800	29,800
		Vestuario Hombres	1	25,170	25,170
		Sala Decanso	1	26,390	26,390
		Recepción	1	17,800	17,800
		Pasillo	1	19,260	19,260
		Oficinas	1	31,580	31,580
		Recepción	1	31,580	31,580
		Oficinas	1	31,580	31,580
		Sala Caldera Oficina	1	31,890	31,890
		Oficinas	1	31,850	31,850
		Pasillo	1	33,350	33,350
			1	30,410	30,410
		Laboratorio	1	30,380	30,380
		Pasillo	1	7,600	7,600
		Sala Caldera Oficina	1	7,670	7,670
		Sala de limpieza	1	15,360	15,360

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
		Sala Caldera Oficina	1	16,990			16,990	
		Vestuario Mujeres	1	18,950			18,950	
		Sala Decanso	1	18,790			18,790	
		Laboratorio	1	32,000			32,000	
		Sala Decanso	1	31,280			31,280	
		Laboratorio	1	19,090			19,090	
		Baño Minusvalidos	1	19,240			19,240	
		Laboratorio	1	11,290			11,290	
		Zona producción	1	11,410			11,410	
		Vestuario Mujeres	1	18,950			18,950	
		Zona producción	1	20,460			20,460	
		Almacén Materia Prima	1	20,720			20,720	
		Baño Minusvalidos	1	19,240			19,240	
		Oficina Recepción	1	28,490			28,490	
		Almacén Materia Prima	1	29,560			29,560	
		Almacén Producto Final	1	32,680			32,680	
		Sala Caldera Oficina	1	31,890			31,890	
		Sala de limpieza	1	11,090			11,090	
		Almacén Producto Final	1	12,710			12,710	
		Zona producción	1	11,200			11,200	
		Sala Decanso	1	10,610			10,610	
		Almacén Producto Final	1	21,370			21,370	
		Sala Decanso	1	20,680			20,680	
		Sala Caldera	1	13,380			13,380	
		Almacén Producto Final	1	13,880			13,880	
		Sala de limpieza	1	11,090			11,090	
		Pasillo	1	11,090			11,090	
							<u>2.541,290</u>	
							2.541,290	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta Baja	1	66,750			66,750	
		A descontar hueco	1	-7,500			-7,500	
		Planta Baja	1	21,700			21,700	
			1	158,880			158,880	
			1	61,880			61,880	

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción	Medición
	1		16,880
	1		64,800
	1	A descontar hueco	-7,500
	1	Planta Baja	113,280
	1		17,550
	1		67,780
	1		11,090
	1		31,580
	1		17,800
	1		31,850
	1		24,670
	1		67,410
	1	Oficina Recepción	28,490
	1	Zona producción	30,290
	1	Oficina Recepción	16,880
	1	Zona producción	18,550
	1		84,510
	1	A descontar hueco	-7,500
	1	Almacén Materia Prima	83,720
	1	A descontar hueco	-7,500
	1	Zona producción	45,560
	1	Almacén Materia Prima	44,080
	1	Zona producción	17,550
	1	Baño Minusvalidos	17,550
	1	Vestuario Hombres	25,170
	1	Zona producción	26,720
	1	Vestuario Hombres	35,340
	1	Zona producción	37,580
	1	Sala Caldera	13,380
	1	Zona producción	13,920
	1	Sala Caldera	21,700
	1	Zona producción	22,240
	1		53,490
	1	A descontar hueco	-7,500

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción		Medición	
		Almacén Producto Final	1	53,520	53,520
		A descontar hueco	1	-7,500	-7,500
		Vestuario Hombres	1	35,340	35,340
		Vestuario Mujeres	1	35,340	35,340
			1	35,340	35,340
		Laboratorio	1	35,780	35,780
		Sala de limpieza	1	15,360	15,360
		Sala Decanso	1	15,390	15,390
		Pasillo	1	29,800	29,800
		Sala Decanso	1	29,800	29,800
		Vestuario Hombres	1	25,170	25,170
		Sala Decanso	1	26,390	26,390
		Recepción	1	17,800	17,800
		Pasillo	1	19,260	19,260
		Oficinas	1	31,580	31,580
		Recepción	1	31,580	31,580
		Oficinas	1	31,580	31,580
		Sala Caldera Oficina	1	31,890	31,890
		Oficinas	1	31,850	31,850
		Pasillo	1	33,350	33,350
			1	30,410	30,410
		Laboratorio	1	30,380	30,380
		Pasillo	1	7,600	7,600
		Sala Caldera Oficina	1	7,670	7,670
		Sala de limpieza	1	15,360	15,360
		Sala Caldera Oficina	1	16,990	16,990
		Vestuario Mujeres	1	18,950	18,950
		Sala Decanso	1	18,790	18,790
		Laboratorio	1	32,000	32,000
		Sala Decanso	1	31,280	31,280
		Laboratorio	1	19,090	19,090
		Baño Minusvalidos	1	19,240	19,240
		Laboratorio	1	11,290	11,290
		Zona producción	1	11,410	11,410

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción		Medición	
		Vestuario Mujeres	1	18,950	18,950
		Zona producción	1	20,460	20,460
		Almacén Materia Prima	1	20,720	20,720
		Baño Minusvalidos	1	19,240	19,240
		Oficina Recepción	1	28,490	28,490
		Almacén Materia Prima	1	29,560	29,560
		Almacén Producto Final	1	32,680	32,680
		Sala Caldera Oficina	1	31,890	31,890
		Sala de limpieza	1	11,090	11,090
		Almacén Producto Final	1	12,710	12,710
		Zona producción	1	11,200	11,200
		Sala Decanso	1	10,610	10,610
		Almacén Producto Final	1	21,370	21,370
		Sala Decanso	1	20,680	20,680
		Sala Caldera	1	13,380	13,380
		Almacén Producto Final	1	13,880	13,880
		Sala de limpieza	1	11,090	11,090
		Pasillo	1	11,090	11,090
				2.541,290	2.541,290
				5.082,580	5.082,580
				<b>Total m² .....:</b>	<b>5.082,580</b>

**8.2.- Pintura Interior**

**8.2.1 M² Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Oficina	6	5,190		4,000	124,560		
	1	1,800		4,000	7,200		
	6	12,020		4,000	288,480		
	1	33,030		4,000	132,120		
			5,800		4,000	23,200	
			14,400		4,000	57,600	
Puertas	-12	0,800		2,000	-19,200		
					613,960	613,960	
					<b>Total m² .....:</b>	<b>613,960</b>	

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
<b>8.5.- Pavimentos</b>								
<b>8.5.1</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>Base para pavimento, de 6 cm de espesor, de hormigón ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m<sup>3</sup> de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta Baja	1			22,040			22,040	
	1			16,590			16,590	
	1			7,190			7,190	
	1			343,310			343,310	
	1			181,820			181,820	
	1			111,440			111,440	
	1			8,360			8,360	
	1			19,480			19,480	
							<b>710,230</b>	<b>710,230</b>
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta Baja	1			22,040			22,040	
	1			16,590			16,590	
	1			7,190			7,190	
	1			343,310			343,310	
	1			181,820			181,820	
	1			111,440			111,440	
	1			8,360			8,360	
	1			19,480			19,480	
							<b>710,230</b>	<b>710,230</b>
							<b>1.420,460</b>	<b>1.420,460</b>
							<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>	<b>1.420,460</b>
<b>8.5.2</b>	<b>M<sup>2</sup></b>	<b>Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m<sup>2</sup>). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta Baja	1			25,400			25,400	
Planta Baja	1			14,190			14,190	
Planta Baja	1			4,300			4,300	
Planta Baja	1			12,150			12,150	

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
Planta Baja	1					16,860		
Planta Baja	1					52,010		
Planta Baja	1					35,710		
						160,620	160,620	
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
Planta Baja	1	25,400			25,400			
Planta Baja	1	14,190			14,190			
Planta Baja	1	4,300			4,300			
Planta Baja	1	12,150			12,150			
Planta Baja	1	16,860			16,860			
Planta Baja	1	52,010			52,010			
Planta Baja	1	35,710			35,710			
					160,620		160,620	
					321,240		321,240	
<b>Total m² .....:</b>							<b>321,240</b>	
<b>8.5.3</b>	<b>M²</b>	<b>Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.</b>						
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
Planta Baja	1	25,400			25,400			
	1	14,190			14,190			
	1	4,300			4,300			
	1	12,150			12,150			
	1	16,860			16,860			
	1	52,010			52,010			
	1	35,710			35,710			
					160,620		160,620	
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal		
Planta Baja	1	25,400			25,400			
	1	14,190			14,190			
	1	4,300			4,300			
	1	12,150			12,150			
	1	16,860			16,860			
	1	52,010			52,010			

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			1	35,710		35,710		
						160,620	160,620	
						321,240	321,240	
<b>Total m² .....:</b>							<b>321,240</b>	
<b>8.5.4</b>	<b>M²</b>	<b>Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo Blb, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta Baja	1	16,860			16,860	
			1	35,710			35,710	
							52,570	52,570
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta Baja	1	16,860			16,860	
			1	35,710			35,710	
							52,570	52,570
							105,140	105,140
<b>Total m² .....:</b>							<b>105,140</b>	
<b>8.5.5</b>	<b>M²</b>	<b>Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.</b>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta Baja	1	25,400			25,400	
			1	14,190			14,190	
			1	4,300			4,300	
			1	22,040			22,040	
			1	16,590			16,590	
			1	7,190			7,190	
			1	12,150			12,150	
			1	52,010			52,010	
			1	343,310			343,310	
			1	181,820			181,820	
			1	111,440			111,440	
			1	8,360			8,360	
			1	19,480			19,480	
							818,280	818,280

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta Baja	1	25,400			25,400	
			1	14,190			14,190	
			1	4,300			4,300	
			1	22,040			22,040	
			1	16,590			16,590	
			1	7,190			7,190	
			1	12,150			12,150	
			1	52,010			52,010	
			1	343,310			343,310	
			1	181,820			181,820	
			1	111,440			111,440	
			1	8,360			8,360	
			1	19,480			19,480	
							<u>818,280</u>	<u>818,280</u>
							<u>1.636,560</u>	<u>1.636,560</u>
							<b>Total m² .....:</b>	<b>1.636,560</b>

**8.6.- Trasdosados**

**8.6.1 M² Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 cortafuego (DF)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.**

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta Baja	1	29,920			29,920	
			1	17,720			17,720	
			1	87,880			87,880	
		A descontar hueco	1	-3,750			-3,750	
		Planta Baja	1	46,270			46,270	
			1	18,420			18,420	
			1	26,430			26,430	
			1	37,100			37,100	
			1	37,100			37,100	
			1	37,100			37,100	
			1	16,130			16,130	
			1	31,290			31,290	
			1	26,430			26,430	

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción					Medición	
	1		18,690				18,690	
	1		33,160				33,160	
	1		33,160				33,160	
	1		33,450				33,450	
	1		31,910				31,910	
	1		7,980				7,980	
	1		16,130				16,130	
	1		19,740				19,740	
	1		32,850				32,850	
	1		20,050				20,050	
	1		11,860				11,860	
	1		19,890				19,890	
	1		20,200				20,200	
	1		29,920				29,920	
	1		33,470				33,470	
	1		11,640				11,640	
	1		11,140				11,140	
	1		21,710				21,710	
	1		11,640				11,640	
						826,630	826,630	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta Baja	1		1	29,920			29,920	
	1		1	17,720			17,720	
	1		1	87,880			87,880	
A descontar hueco	1		1	-3,750			-3,750	
Planta Baja	1		1	46,270			46,270	
	1		1	18,420			18,420	
	1		1	26,430			26,430	
	1		1	37,100			37,100	
	1		1	37,100			37,100	
	1		1	37,100			37,100	
	1		1	16,130			16,130	
	1		1	31,290			31,290	
	1		1	26,430			26,430	

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción	Medición	
	1		18,690	18,690
	1		33,160	33,160
	1		33,160	33,160
	1		33,450	33,450
	1		31,910	31,910
	1		7,980	7,980
	1		16,130	16,130
	1		19,740	19,740
	1		32,850	32,850
	1		20,050	20,050
	1		11,860	11,860
	1		19,890	19,890
	1		20,200	20,200
	1		29,920	29,920
	1		33,470	33,470
	1		11,640	11,640
	1		11,140	11,140
	1		21,710	21,710
	1		11,640	11,640
			<u>826,630</u>	826,630
			<u>1.653,260</u>	1.653,260
			<b>Total m² .....:</b>	<b>1.653,260</b>

**8.7.- Falso Techo**

8.7.1	M²	Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.					Subtotal
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		21,000	12,220		256,620		
					<u>256,620</u>	256,620	
					<b>Total m² .....:</b>	<b>256,620</b>	

8.7.2	M²	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con perfilera vista.					Subtotal
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial		
		10,600	10,780		114,268		
					<u>114,268</u>		

**Presupuesto parcial nº 8 Revestimientos y trasdosados**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	
			114,268	114,268
			<b>Total m² .....:</b>	<b>114,268</b>

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 9 Señalización y equipamiento**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>9.1.- Almacenes</b>								
9.1.1	Ud	Almacenamiento de almacén de servicio pesado estante de la plataforma, estante de metal y sistemas de estanterías, ajustable estantes pesados acero almacén estante. 2700 x 1100						Total Ud .....: 10,000
<b>9.2.- Comedor</b>								
9.2.1	Ud	Mesa						Total Ud .....: 4,000
9.2.2	Ud	Silla						Total Ud .....: 16,000
<b>9.3.- Vestuarios</b>								
9.3.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.						Total Ud .....: 6,000
9.3.2	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Inodoro con cisterna	6				6,000		
						6,000	6,000	
<b>Total Ud .....: 6,000</b>								
9.3.3	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Ducha	4				4,000		
						4,000	4,000	
<b>Total Ud .....: 4,000</b>								
9.3.4	Ud	Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.						Total Ud .....: 2,000
<b>9.4.- Recepción</b>								
9.4.1	Ud	Mesa						Total Ud .....: 1,000
9.4.2	Ud	Silla						Total Ud .....: 1,000
9.4.3	Ud	Armario						Total Ud .....: 1,000

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 9 Señalización y equipamiento**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>9.5.- Oficinas</b>			
9.5.1	Ud	Mesa	
			Total Ud .....: 4,000
9.5.2	Ud	Silla	
			Total Ud .....: 4,000
9.5.3	Ud	Armario	
			Total Ud .....: 3,000
<b>9.6.- Grifería</b>			
9.6.1	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	
			Total Ud .....: 7,000
9.6.2	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	
			Total Ud .....: 4,000
9.6.3	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	
			Total Ud .....: 1,000
<b>9.7.- Laboratorio</b>			
9.7.1	Ud	Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.	
			Total Ud .....: 5,000
9.7.2	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.	
			Total Ud .....: 3,000
9.7.3	Ud	Mesa	
			Total Ud .....: 2,000
9.7.4	Ud	Silla	
			Total Ud .....: 4,000

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 10 Urbanización interior de la parcela**

Nº	Ud	Descripción						Medición
<b>10.1.- Alcantarillado</b>								
10.1.1	M	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.						Total m .....: 5,200
10.1.2	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Sin detalle	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total Ud .....: 1,000	
<b>10.2.- Jardinería</b>								
10.2.1	M <sup>2</sup>	Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.						Total m <sup>2</sup> .....: 200,000
<b>10.3.- Pavimentos exteriores</b>								
10.3.1	M <sup>2</sup>	Pavimento continuo, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-25/B/20/IIa Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora.						Total m <sup>2</sup> .....: 1.085,000
<b>10.4.- Cerramientos exteriores</b>								
10.4.1	M	Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm <sup>2</sup> ), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.						Total m .....: 270,000
10.4.2	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.						Total Ud .....: 1,000
10.4.3	Ud	Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.						Total Ud .....: 1,000
10.4.4	M	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1 m de altura.						Total m .....: 270,000

**Presupuesto parcial nº 11 Remates y albañilería**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
11.1	M <sup>2</sup>	Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de calefacción formada por: calderas, tuberías de distribución de agua, radiadores y cualquier otro elemento componente de la instalación, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	
			Total m <sup>2</sup> .....: 947,240
11.2	M <sup>2</sup>	Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	
			Total m <sup>2</sup> .....: 947,240

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 12 Cubiertas**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
12.1	M <sup>2</sup>	Cubierta inclinada con una pendiente media del 47%, compuesta de: formación de pendientes: forjado inclinado de hormigón (no incluido en este precio); cobertura: teja asfáltica rectangular, sobre capa de imprimación de emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB.	
			Total m <sup>2</sup> .....: 947,240

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 13 Maquinaria**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>13.1.- Laboratorio</b>			
13.1.1	Ud	Báscula	
			Total Ud .....: 1,000
13.1.2	Ud	Refractometro	
			Total Ud .....: 1,000
<b>13.2.- Almacenes</b>			
13.2.1	Ud	Silo, Presión máxima: 3 Bares., Volumen: 10 m3., Peso: 848 kg., Diámetro: 2 100 mm., Altura: 4 841 mm, Certificación: PED 2014 / 68 / EU Material: Acero inoxidable 304.	
			Total Ud .....: 2,000
13.2.2	Ud	Cinta transportadora elevadora	
			Total Ud .....: 2,000
<b>13.3.- Equipo de frio</b>			
13.3.1	1	Equipo de frio.	
			Total 1 .....: 1,000
<b>13.4.- Zona de procesado</b>			
13.4.1	Ud	Maquina de Limpieza Voltaje: 220-380 V. Energía: 3.7 kW. Peso: 500kg. Dimensión (mm): 6000x1500x1580. Certificación: ISO 9001. Material: Acero inoxidable 304.	
			Total Ud .....: 1,000
13.4.2	Ud	Exprimidor de zumo, Voltaje 220-380 V. Energía: 5.5 kW. Peso: 500 kg. Dimensión (mm): 1720x1690x1890. Certificado CE ISO. Material: Acero inoxidable. Producción: 300~320 frutas/min	
			Total Ud .....: 1,000
13.4.3	Ud	Filtro, Voltaje: 380 V. Energía: 0.18 kW. Peso: 50 kg. Dimensión (mm): 460x550x665. Material: Cratón acero o acero inoxidable. Malla: 4-500 mm.	
			Total Ud .....: 1,000
13.4.4	Ud	Desaireador, Voltaje: personalizable. Energía: 4-12kW. Peso 1600kg. Dimensión (mm): 3600x2000x2400. Certificación ISO 9001. Capacidad 500-10000 L/h. Temperatura esterilización: 120°C. Aire comprimido :13 t/h, 25t/h, 42 t/h, 65t/h.	
			Total Ud .....: 1,000
13.4.5	Ud	Pasteurizador, Voltaje: personalizable. Energía: 4-12kW. Peso 1600kg. Dimensión (mm): 3600x2000x2400. Certificación ISO 9001. Capacidad 500-10000 L/h. Temperatura esterilización: 120°C. Aire comprimido :13 t/h, 25t/h, 42 t/h, 65t/h.	
			Total Ud .....: 1,000
13.4.6	Ud	Tanque de refrigeración, Energía: 3.8-50 kW. Certificación: CE ISO. Capacidad: 500-20 000 L. Material: Acero inoxidable. Líquido refrigerante: R22/404ª. Salida de refrigeración: 9-100 kW. Propiedad aislante 1°C /4 h. Velocidad agitador 36 r/min.	
			Total Ud .....: 2,000
13.4.7	Ud	Llenadora. Tipo conducido: Eléctrico. Voltaje: 3 Fase, 380 V. Energía: 4.4-13 kW. Dimensiones (mm): 1800x1200x2000. Peso: 1800 kg. Certificación: CE SGS ISO. Material Sus 304. Tamaño botella 0.5~2L. Botella: Botella de cristal o botella PET.	
			Total Ud .....: 1,000
13.4.8	Ud	Etiquetadora. Peso: 25 kg. Potencia: 3 kW. Dimensiones: 500x450x500 mm. Peso: 25 kg.	
			Total Ud .....: 1,000

DOCUMENTO IV. MEDICIONES.

**Presupuesto parcial nº 13 Maquinaria**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
13.4.9	Ud	Carretilla elevadora.Energía: Batería.Capacidad de cargamento: 1500 kg.Altura de elevación: 3000 mm.Longitud de la bifurcación: 1220 mm.Anchura de la bifurcación: 150 mm. Dimensiones(mm): 4365x3510x1995	
			Total Ud .....: 3,000
13.4.10	Ud	Cintra transportadora.Voltaje: 220~380 V. Energía: 1.5kW.Certificación: ISO.Rango de temperatura: -20°C~100°C. Dimensiones: Dependiendo la zona.	
			Total Ud .....: 3,000
13.4.11	Ud	Extractor centrífuga. Peso: 700 kg.Potencia : 2 kW.50-60 Hz.1500 rpm.Intensidad: 3.6 A.Dimensiones(mm):1680x1400x1026 mm	
			Total Ud .....: 1,000

**Presupuesto parcial nº 14 Estudio geotécnico.**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>
14.1	1	Estudio geotécnico	
			<b>Total 1 .....: 1,000</b>
14.2	Ud	Estudio geotécnico del terreno en el suelo medio(arcillas,margas) con un sondeo hata 10 m tomando una muestra inalterada y 1 muestra alterada(SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinamico(DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos en laboratorio: 2 analisis granulométricos; 2 de limites de Atterberg ; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Prontor Normal; C.B.R 2 de contenido de sulfatos	



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias**

Proyecto de una industria de extracción,  
procesado y envasado de zumo de naranja  
en el municipio de Paiporta, Valencia.

**DOCUMENTO V. PRESUPUESTO.**

Alumno/a: Mario Martín Zapatero

Tutor/a: Andrés Martínez Rodríguez  
Cotutor/a: Pedro Antonio Caballero Calvo

Junio de 2019

# Documento V. Presupuesto.

## Índice:

Cuadro de precios nº 1 .....	74
Cuadro de precios nº 2 .....	26
Presupuesto general y resumen. ....	75

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	m <sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	1,02	UN EURO CON DOS CÉNTIMOS
2	m <sup>2</sup> Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	8,39	OCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3	m <sup>2</sup> Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, 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. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	16,80	DIECISEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
4	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	165,83	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
5	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	170,06	CIENTO SETENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6	Ud Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	202,27	DOSCIENTOS DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
7	m Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	57,95	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8	Ud Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	173,88	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
9	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	9,43	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
10	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	12,01	DOCE EUROS CON UN CÉNTIMO

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11	m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	18,07	DIECIOCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
12	m <sup>3</sup> Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 179,8 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.	273,97	DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
13	m <sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	7,75	SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14	m <sup>2</sup> Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	7,74	SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15	m <sup>2</sup> Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	15,03	QUINCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
16	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22,3 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.	121,52	CIENTO VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
17	m <sup>3</sup> Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 145,7 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.	235,41	DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.	1,90	UN EURO CON NOVENTA CÉNTIMOS
19	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.	1,90	UN EURO CON NOVENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
20	kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.	1,90	UN EURO CON NOVENTA CÉNTIMOS
21	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 63,9248 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.	244,78	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
22	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 68,281 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.	325,98	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
23	Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 600x600 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 83,781 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.	430,68	CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
24	m <sup>2</sup> Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, colocado en el alma.	28,23	VEINTIOCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
25	m <sup>2</sup> Hoja de partición interior de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura.	21,52	VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
26	m <sup>2</sup> Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.	32,45	TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
27	m <sup>2</sup> Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> ; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m <sup>2</sup> ).	36,95	TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
28	m <sup>2</sup> Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de calefacción formada por: calderas, tuberías de distribución de agua, radiadores y cualquier otro elemento componente de la instalación, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	5,55	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
29	m <sup>2</sup> Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	3,85	TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
30	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 213,9 kcal/h de emisión calorífica, de 3 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	109,20	CIENTO NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
31	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 285,2 kcal/h de emisión calorífica, de 4 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	129,82	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
32	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 356,5 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	150,44	CIENTO CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
33	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 427,8 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	171,07	CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
34	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 499,1 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	191,69	CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
35	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 784,3 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	274,20	DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
36	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 1069,5 kcal/h de emisión calorífica, de 15 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	356,67	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
37	Ud Radiador de aluminio inyectado, con 1140,8 kcal/h de emisión calorífica, de 16 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	377,29	TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
38	Ud Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, 3 m de tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.	1.939,45	MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
39	Ud Sistema de llenado horizontal de silo, para combustible de biomasa, formado por motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, cuadro eléctrico para motor y transportador helicoidal sinfín de 8 m de longitud, anclado al paramento mediante soportes.	6.797,59	SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
40	Ud Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa,.	12.416,15	DOCE MIL CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
41	Ud Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	96,59	NOVENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
42	m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	12,95	DOCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
43	m Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	14,22	CATORCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
44	Ud Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.	26,73	VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
45	Ud Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	1.148,30	MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
46	m Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).	34,38	TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
47	m Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	26,89	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
48	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,62	SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
49	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	0,77	SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
50	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	1,02	UN EURO CON DOS CÉNTIMOS
51	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	1,52	UN EURO CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
52	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	2,24	DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
53	m Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	3,17	TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
54	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	760,39	SETECIENTOS SESENTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
55	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	744,55	SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
56	Ud Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	1.309,28	MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
57	Ud Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	2.235,07	DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
58	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	107,45	CIENTO SIETE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
59	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	553,04	QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
60	Ud Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	39,83	TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
61	m Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	3,28	TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
62	m Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	7,17	SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
63	Ud Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 134 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².	547,49	QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
64	Ud Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,1 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	165,05	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
65	Ud Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,627113 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.	30,08	TREINTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
66	Ud Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	113,96	CIENTO TRECE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
67	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	2,84	DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
68	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	3,74	TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
69	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	5,65	CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
70	m Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	9,49	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
71	Ud Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	21,08	VEINTIUN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
72	Ud Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	1.122,33	MIL CIENTO VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
73	Ud Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.	308,88	TRESCIENTOS OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
74	Ud Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial.	490,21	CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
75	m Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad.	6,83	SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
76	m Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, acabada con mano de imprimación antioxidante.	18,27	DIECIOCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
77	Ud Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado.	9,12	NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
78	Ud Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	291,75	DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
79	Ud Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoesmaltado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	415,08	CUATROCIENTOS QUINCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
80	Ud Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	60,43	SESENTA EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
81	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	7,35	SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
82	Ud Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	45,65	CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
83	m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	21,70	VEINTIUN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
84	m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	12,88	DOCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
85	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	6,16	SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
86	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	7,19	SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
87	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	8,77	OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
88	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	12,00	DOCE EUROS
89	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	15,89	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
90	m Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	18,28	DIECIOCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
91	Ud Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.	15,36	QUINCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
92	Ud Sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto de salida de 125 mm de diámetro exterior en cubierta inclinada con cobertura de pizarra, acabado liso, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto.	72,03	SETENTA Y DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS
93	m Ejecución de conducto de ventilación, formado por piezas simples de hormigón, de 24x36x30 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso piezas de registro, de desviación y especiales.	13,20	TRECE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
94	Ud Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 79 x 204 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	587,18	QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
95	Ud Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 82,8x203 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	587,18	QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
96	Ud Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 300 x 250 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	587,18	QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
97	Ud Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (40+180+40)x210 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	587,18	QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
98	Ud Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, fijo lateral y premarco.	647,00	SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS
99	Ud Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	366,53	TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
100	Ud Puerta enrollable para garaje, de lamas lisas de panel sándwich de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 300x250 cm, acabado prelacado de color blanco, apertura manual.	3.720,02	TRES MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
101	Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	232,13	DOSCENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
102	m <sup>2</sup> Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.	39,42	TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
103	m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	4,60	CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
104	m Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	5,92	CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
105	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	21,72	VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
106	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	23,66	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
107	m Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	25,15	VEINTICINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
108	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq$ 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	8,92	OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
109	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq$ 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	9,64	NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
110	m <sup>2</sup> Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	16,90	DIECISEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
111	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel autoportante de lana mineral de alta densidad, según UNE-EN 13162, de 40 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,25 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente a la fábrica.	14,15	CATORCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
112	m <sup>2</sup> Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.	5,57	CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
113	m <sup>2</sup> Cubierta inclinada con una pendiente media del 47%, compuesta de: formación de pendientes: forjado inclinado de hormigón (no incluido en este precio); cobertura: teja asfáltica rectangular, sobre capa de imprimación de emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB.	21,78	VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
114	m <sup>2</sup> Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	25,43	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
115	m <sup>2</sup> Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura.	4,84	CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
116	m <sup>2</sup> Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.	7,43	SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
117	m <sup>2</sup> Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	26,20	VEINTISEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
118	m <sup>2</sup> Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 cortafuego (DF)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.	16,63	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
119	m <sup>2</sup> Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	8,11	OCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
120	m <sup>2</sup> Base para pavimento, de 6 cm de espesor, de hormigón ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m <sup>3</sup> de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	20,12	VEINTE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
121	m <sup>2</sup> Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m <sup>2</sup> ). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	6,81	SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
122	m <sup>2</sup> Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	20,88	VEINTE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
123	m <sup>2</sup> Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.	15,55	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
124	m <sup>2</sup> Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilera vista.	19,87	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
125	m² Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m³, con perfilera vista.	111,78	CIENTO ONCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
126	Ud Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.	465,22	CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
127	Ud Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.	428,49	CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
128	Ud Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	175,75	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
129	Ud Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.	162,31	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
130	Ud Almacenamiento de almacén de servicio pesado estante de la plataforma, estante de metal y sistemas de estanterías, ajustable estantes pesados acero almacén estante. 2700 x 1100	276,26	DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
131	Ud Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.	198,68	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
132	Ud Mesa	130,81	CIENTO TREINTA EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
133	Ud Silla	65,92	SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
134	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	78,70	SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
135	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	71,05	SETENTA Y UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
136	Ud Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	107,74	CIENTO SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
137	Ud Armario	82,30	OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
138	Ud Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.	474,37	CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
139	Ud Maquina de Limpieza Voltaje: 220-380 V.Energía: 3.7 kW.Peso: 500kg.Dimensión (mm): 6000x1500x1580.Certificación: ISO 9001.Material: Acero inoxidable 304.	7.210,00	SIETE MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS
140	Ud Exprimidor de zumo, Voltaje 220-380 V.Energía: 5.5 kW.Peso: 500 kg.Dimensión(mm): 1720x1690x1890.Certificado CE ISO.Material: Acero inoxidable.Producción: 300-320 frutas/min	42.359,06	CUARENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
141	Ud Filtro, Voltaje: 380 V.Energía: 0.18 kW.Peso: 50 kg.Dimensión (mm): 460x550x665.Material: Cratón acero o acero inoxidable.Malla: 4-500 mm.	92,08	NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
142	Ud Desaireador, Voltaje: personalizable.Energía: 4-12kW.Peso 1600kg.Dimensión (mm): 3600x2000x2400.Certificación ISO 9001.Capacidad 500-10000 L/h. Temperatura esterilización: 120°C. Aire comprimido :13 t/h, 25t/h, 42 t/h, 65t/h.	1.381,28	MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
143	Ud Pasteurizador, Voltaje: personalizable.Energía: 4-12kW.Peso 1600kg.Dimensión (mm): 3600x2000x2400.Certificación ISO 9001.Capacidad 500-10000 L/h. Temperatura esterilización: 120°C. Aire comprimido :13 t/h, 25t/h, 42 t/h, 65t/h.	27.625,53	VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
144	Ud Tanque de refrigeración, Energía: 3.8-50 kW.Certificación: CE ISO.Capacidad: 500-20 000 L.Material: Acero inoxidable.Líquido refrigerante: R22/404ª.Salida de refrigeración:9-100 kW.Propiedad aislante 1ºc/4 h. Velocidad agitador 36 r/min.	736,68	SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
145	Ud Llenadora.Tipo conducido: Eléctrico.Voltaje: 3 Fase, 380 V.Energía: 4.4-13 kW.Dimensiones(mm): 1800x1200x2000.Peso:1800 kg.Certificación: CE SGS ISO.Material Sus 304.Tamaño botella 0.5-2L.Botella: Botella de cristal o botella PET.	8.287,66	OCHO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
146	Ud Etiquetadora.Peso: 25 kg.Potencia: 3 kW. Dimensiones: 500x450x500 mm. Peso: 25 kg.	2.945,80	DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
147	Ud Carretilla elevadora.Energía: Batería.Capacidad de cargamento: 1500 kg.Altura de elevación: 3000 mm.Longitud de la bifurcación: 1220 mm.Anchura de la bifurcación: 150 mm. Dimensiones(mm): 4365x3510x1995	2.995,67	DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
148	Ud Cintra transportadora.Voltaje: 220~380 V. Energía: 1.5kW.Certificación: ISO.Rango de temperatura: -20°C~100°C. Dimensiones: Dependiendo la zona.	368,34	TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
149	Ud Extractora centrífuga. Peso: 700 kg.Potencia : 2 kW.50-60 Hz.1500 rpm.Intensidad: 3.6 A.Dimensiones(mm):1680x1400x1026 mm	6.180,00	SEIS MIL CIENTO OCHENTA EUROS
150	Ud Báscula	55,62	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
151	Ud Refractometro	91,67	NOVENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
152	Ud Silo,Presión máxima: 3 Bares.,Volumen: 10 m3.,Peso: 848 kg.,Diametro:2 100 mm.,Altura:4 841 mm,Certificación: PED 2014 / 68 / EUMaterial: Acero inoxidable 304.	3.871,42	TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
153	Ud Cinta transportadora elevadora	1.236,00	MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS
154	1 Equipo de frio.	5.150,00	CINCO MIL CIENTO CINCUENTA EUROS
155	m Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.	102,90	CIENTO DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
156	Ud Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	776,50	SETECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
157	m² Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.	9,76	NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
158	m Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	42,19	CUARENTA Y DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
159	Ud Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	2.429,98	DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
160	Ud Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.	172,57	CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
161	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1 m de altura.	12,85	DOCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
162	m <sup>2</sup> Pavimento continuo, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-25/B/20/IIa Arvevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora Arvevia "LAFARGEHOLCIM", incolora.	45,08	CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
163	1 Estudio geotécnico	3.090,00	TRES MIL NOVENTA EUROS

Num.	Código	Ud	Descripción	
1	ADL005	m <sup>2</sup>	Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.	
			Mano de obra	0,13
			Maquinaria	0,84
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,03
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>1,02</b>
			<b>Son UN EURO CON DOS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
2	ANE010	m <sup>2</sup>	Encachado en caja para base de solera de 20 cm de espesor, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada.	
			Mano de obra	3,30
			Maquinaria	0,95
			Materiales	3,74
			Medios auxiliares	0,16
			3 % Costes indirectos	0,24
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>8,39</b>
			<b>Son OCHO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
3	ANS010	m <sup>2</sup>	Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, 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. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.	
			Mano de obra	4,31
			Maquinaria	1,81
			Materiales	9,87
			Medios auxiliares	0,32

Num.	Código	Ud	Descripción	
			3 % Costes indirectos	0,49
			<b>Total por m².....:</b>	<b>16,80</b>
			<b>Son DIECISEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m²</b>	
4	ASA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	49,23
			Materiales	108,61
			Medios auxiliares	3,16
			3 % Costes indirectos	4,83
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>165,83</b>
			<b>Son CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>	
5	ASA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	50,21
			Materiales	111,66
			Medios auxiliares	3,24
			3 % Costes indirectos	4,95
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>170,06</b>
			<b>Son CIENTO SETENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
6	ASA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x75 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.	
			Mano de obra	57,27
			Materiales	135,26
			Medios auxiliares	3,85
			3 % Costes indirectos	5,89
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>202,27</b>
			<b>Son DOSCIENTOS DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por Ud</b>	
7	ASB010	m	Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, 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, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.	
			Mano de obra	28,20
			Maquinaria	7,66
			Materiales	18,24
			Medios auxiliares	2,16
			3 % Costes indirectos	1,69
			<b>Total por m.....:</b>	<b>57,95</b>
			<b>Son CINCUENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>	
8	ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.	

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Mano de obra	131,08
			Maquinaria	14,77
			Materiales	19,66
			Medios auxiliares	3,31
			3 % Costes indirectos	5,06
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>173,88</b>
			<b>Son CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
9	ASC020	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	
			Mano de obra	2,37
			Materiales	6,61
			Medios auxiliares	0,18
			3 % Costes indirectos	0,27
			<b>Total por m.....:</b>	<b>9,43</b>
			<b>Son NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>	
10	ASC020b	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 125 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	
			Mano de obra	2,71
			Materiales	8,72
			Medios auxiliares	0,23
			3 % Costes indirectos	0,35
			<b>Total por m.....:</b>	<b>12,01</b>
			<b>Son DOCE EUROS CON UN CÉNTIMO por m</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
11	ASC020c	m	Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, con una pendiente mínima del 3%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, empotrada en losa de cimentación. Incluso accesorios, registros, uniones y piezas especiales, lubricante para montaje y fijación a la armadura de la losa.	
			Mano de obra	3,47
			Materiales	13,73
			Medios auxiliares	0,34
			3 % Costes indirectos	0,53
			<b>Total por m.....:</b>	<b>18,07</b>
			<b>Son DIECIOCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m</b>	
12	CAV030	m <sup>3</sup>	Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 179,8 kg/m <sup>3</sup> . Incluso alambre de atar y separadores.	
			Mano de obra	31,53
			Materiales	229,24
			Medios auxiliares	5,22
			3 % Costes indirectos	7,98
			<b>Total por m<sup>3</sup>.....:</b>	<b>273,97</b>
			<b>Son DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>	
13	CRL030	m <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	
			Mano de obra	0,44
			Materiales	6,93
			Medios auxiliares	0,15
			3 % Costes indirectos	0,23
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>7,75</b>
			<b>Son SIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
14	CRL030b	m <sup>2</sup>	Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.	

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Mano de obra	0,43
			Materiales	6,93
			Medios auxiliares	0,15
			3 % Costes indirectos	0,23
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>7,74</b>
			<b>Son SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
15	CSZ020	m <sup>2</sup>	Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata de cimentación, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodalamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	
			Mano de obra	12,93
			Materiales	1,37
			Medios auxiliares	0,29
			3 % Costes indirectos	0,44
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>15,03</b>
			<b>Son QUINCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
16	CSZ030	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22,3 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.	
			Mano de obra	11,92
			Materiales	103,75
			Medios auxiliares	2,31
			3 % Costes indirectos	3,54
			<b>Total por m<sup>3</sup>.....:</b>	<b>121,52</b>
			<b>Son CIENTO VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m<sup>3</sup></b>	
17	CSZ030b	m <sup>3</sup>	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 145,7 kg/m <sup>3</sup> . Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar y separadores.	
			Mano de obra	19,79
			Materiales	204,28

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Medios auxiliares	4,48
			3 % Costes indirectos	6,86
			<b>Total por m³.....:</b>	<b>235,41</b>
			<b>Son DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por m³</b>	
18	EAM040	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie HEB, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.	
			Mano de obra	0,82
			Maquinaria	0,05
			Materiales	0,93
			Medios auxiliares	0,04
			3 % Costes indirectos	0,06
			<b>Total por kg.....:</b>	<b>1,90</b>
			<b>Son UN EURO CON NOVENTA CÉNTIMOS por kg</b>	
19	EAM040b	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie IPE, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.	

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Mano de obra	0,82
			Maquinaria	0,05
			Materiales	0,93
			Medios auxiliares	0,04
			3 % Costes indirectos	0,06
			<b>Total por kg.....:</b>	<b>1,90</b>
			<b>Son UN EURO CON NOVENTA CÉNTIMOS por kg</b>	
20	EAM040c	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura metálica con piezas simples de perfiles laminados en caliente de la serie R, colocado con uniones soldadas en obra. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de las piezas. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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, pero no incluye las placas de anclaje de los pilares a la cimentación.	
			Mano de obra	0,82
			Maquinaria	0,05
			Materiales	0,93
			Medios auxiliares	0,04
			3 % Costes indirectos	0,06
			<b>Total por kg.....:</b>	<b>1,90</b>
			<b>Son UN EURO CON NOVENTA CÉNTIMOS por kg</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
21	EAS030	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 500x500 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de diámetro y 63,9248 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>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.</p>	
			Mano de obra	79,26
			Maquinaria	0,07
			Materiales	153,66
			Medios auxiliares	4,66
			3 % Costes indirectos	7,13
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>244,78</b>
			<b>Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
22	EAS030b	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 550x550 mm y espesor 20 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 68,281 cm de longitud total.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>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.</p>	
			Mano de obra	99,77
			Maquinaria	0,07
			Materiales	210,44
			Medios auxiliares	6,21
			3 % Costes indirectos	9,49
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>325,98</b>

Num.	Código	Ud	Descripción	
			<b>Son TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
23	EAS030c	Ud	Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con rigidizadores y taladro central biselado, de 600x600 mm y espesor 25 mm, con 8 pernos soldados de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de diámetro y 83,781 cm de longitud total. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: 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.	
			Mano de obra	133,19
			Maquinaria	0,07
			Materiales	276,68
			Medios auxiliares	8,20
			3 % Costes indirectos	12,54
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>430,68</b>
			<b>Son CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
24	FBY100	m <sup>2</sup>	Tabique simple de placas de yeso laminado y lana mineral, sistema PYL 78/600(48) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 78 mm de espesor total, compuesto por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a la que se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / con los bordes longitudinales afinados, Standard "KNAUF" en cada cara y aislamiento de panel de lana mineral, T18R Ursa Terra "URSA IBÉRICA AISLANTES", no revestido, suministrado en rollos de 13,5 m de longitud, de 45 mm de espesor, colocado en el alma.	
			Mano de obra	10,64
			Materiales	16,23
			Medios auxiliares	0,54
			3 % Costes indirectos	0,82
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>28,23</b>
			<b>Son VEINTIOCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
25	FFQ010	m <sup>2</sup>	Hoja de partición interior de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x11,5x9 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de espuma de polietileno reticulado de celdas cerradas, de 10 mm de espesor y 110 mm de anchura.	
			Mano de obra	11,08
			Maquinaria	0,22
			Materiales	9,18
			Medios auxiliares	0,41
			3 % Costes indirectos	0,63
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>21,52</b>
			<b>Son VEINTIUN EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
26	FFX020b	m <sup>2</sup>	Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 29 cm de espesor de fábrica, de bloque de termoarcilla, 30x19x29 cm, para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con plaquetas de cerámica aligerada (termoarcilla), colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante piezas en "U" de cerámica aligerada (termoarcilla), en las que se colocará la armadura y el hormigón en obra.	
			Mano de obra	18,04
			Maquinaria	0,13
			Materiales	12,41
			Medios auxiliares	0,92
			3 % Costes indirectos	0,95
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>32,45</b>
			<b>Son TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
27	FIF010	m <sup>2</sup>	Partición interior, para cámara frigorífica de productos refrigerados, con temperatura ambiente superior a 0°C, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> ; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m <sup>2</sup> ).	

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Mano de obra	5,28
			Materiales	29,89
			Medios auxiliares	0,70
			3 % Costes indirectos	1,08
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>36,95</b>
			<b>Son TREINTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
28	HYA010	m <sup>2</sup>	Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de calefacción formada por: calderas, tuberías de distribución de agua, radiadores y cualquier otro elemento componente de la instalación, con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	
			Mano de obra	3,15
			Maquinaria	0,12
			Materiales	1,91
			Medios auxiliares	0,21
			3 % Costes indirectos	0,16
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>5,55</b>
			<b>Son CINCO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
29	HYA010c	m <sup>2</sup>	Repercusión por m <sup>2</sup> de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación de salubridad formada por: sistema de evacuación (bajantes interiores y exteriores de aguas pluviales y residuales, canalones, botes sifónicos, colectores suspendidos, sistemas de elevación, derivaciones individuales y cualquier otro elemento componente de la instalación), con un grado de complejidad medio, en edificio plurifamiliar, incluida p/p de elementos comunes. Incluso material auxiliar para la correcta ejecución de los trabajos.	
			Mano de obra	1,32
			Maquinaria	0,37
			Materiales	1,91
			Medios auxiliares	0,14
			3 % Costes indirectos	0,11
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>3,85</b>
			<b>Son TRES EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
30	ICE040	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 213,9 kcal/h de emisión calorífica, de 3 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	10,57
			Materiales	93,37
			Medios auxiliares	2,08
			3 % Costes indirectos	3,18
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>109,20</b>
			<b>Son CIENTO NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud</b>	
31	ICE040b	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 285,2 kcal/h de emisión calorífica, de 4 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	12,26
			Materiales	111,31
			Medios auxiliares	2,47
			3 % Costes indirectos	3,78
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>129,82</b>
			<b>Son CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>	
32	ICE040c	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 356,5 kcal/h de emisión calorífica, de 5 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	13,95
			Materiales	129,25
			Medios auxiliares	2,86
			3 % Costes indirectos	4,38
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>150,44</b>
			<b>Son CIENTO CINCUENTA EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>	
33	ICE040d	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 427,8 kcal/h de emisión calorífica, de 6 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	15,64
			Materiales	147,19

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Medios auxiliares	3,26
			3 % Costes indirectos	4,98
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>171,07</b>
			<b>Son CIENTO SETENTA Y UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>	
34	ICE040e	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 499,1 kcal/h de emisión calorífica, de 7 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	17,33
			Materiales	165,13
			Medios auxiliares	3,65
			3 % Costes indirectos	5,58
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>191,69</b>
			<b>Son CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>	
35	ICE040f	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 784,3 kcal/h de emisión calorífica, de 11 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	24,10
			Materiales	236,89
			Medios auxiliares	5,22
			3 % Costes indirectos	7,99
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>274,20</b>
			<b>Son DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud</b>	
36	ICE040g	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 1069,5 kcal/h de emisión calorífica, de 15 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	30,84
			Materiales	308,65
			Medios auxiliares	6,79
			3 % Costes indirectos	10,39
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>356,67</b>
			<b>Son TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
37	ICE040h	Ud	Radiador de aluminio inyectado, con 1140,8 kcal/h de emisión calorífica, de 16 elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.	
			Mano de obra	32,53
			Materiales	326,59
			Medios auxiliares	7,18
			3 % Costes indirectos	10,99
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>377,29</b>
			<b>Son TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>	
38	ICQ030	Ud	Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa compuesto por kit básico de extractor flexible para pellets, formado por tubo extractor de 1 m de longitud y motor de accionamiento de 0,55 kW, para alimentación monofásica a 230 V, 3 m de tubo de ampliación de extractor flexible para pellets, 1 m de tubo de conexión de extractor flexible para pellets.	
			Mano de obra	37,39
			Materiales	1.808,65
			Medios auxiliares	36,92
			3 % Costes indirectos	56,49
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>1.939,45</b>
			<b>Son MIL NOVECIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>	
39	ICQ050	Ud	Sistema de llenado horizontal de silo, para combustible de biomasa, formado por motor para transportador helicoidal sinfín, de 5,5 kW de potencia, con protección contra explosiones, cuadro eléctrico para motor y transportador helicoidal sinfín de 8 m de longitud, anclado al paramento mediante soportes.	
			Mano de obra	237,98
			Materiales	6.232,22
			Medios auxiliares	129,40
			3 % Costes indirectos	197,99
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>6.797,59</b>
			<b>Son SEIS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>	
40	ICQ080	Ud	Compuerta hidráulica de llenado de 2000x2000 mm para silo de almacenaje de biomasa,.	
			Mano de obra	199,07

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Materiales	11.619,08
			Medios auxiliares	236,36
			3 % Costes indirectos	361,64
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>12.416,15</b>
			<b>Son DOCE MIL CUATROCIENTOS DIECISEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud</b>	
41	ICS005	Ud	Punto de llenado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	
			Mano de obra	14,47
			Materiales	77,47
			Medios auxiliares	1,84
			3 % Costes indirectos	2,81
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>96,59</b>
			<b>Son NOVENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>	
42	ICS010	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	
			Mano de obra	3,79
			Materiales	8,53
			Medios auxiliares	0,25
			3 % Costes indirectos	0,38
			<b>Total por m.....:</b>	<b>12,95</b>
			<b>Son DOCE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>	
43	ICS010b	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 20 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	
			Mano de obra	3,79
			Materiales	9,75

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Medios auxiliares	0,27
			3 % Costes indirectos	0,41
			<b>Total por m.....:</b>	<b>14,22</b>
			<b>Son CATORCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m</b>	
44	ICS015	Ud	Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 25 mm de diámetro exterior y 2,3 mm de espesor, PN=6 atm, para climatización, colocado superficialmente.	
			Mano de obra	5,87
			Materiales	19,57
			Medios auxiliares	0,51
			3 % Costes indirectos	0,78
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>26,73</b>
			<b>Son VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>	
45	IEC010	Ud	Caja de medida con transformador de intensidad CMT-300E, de hasta 300 A de intensidad, para 1 contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.	
			Mano de obra	27,03
			Materiales	1.065,96
			Medios auxiliares	21,86
			3 % Costes indirectos	33,45
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>1.148,30</b>
			<b>Son MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por Ud</b>	
46	IEH010	m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 5G16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).	
			Mano de obra	1,69
			Materiales	31,04
			Medios auxiliares	0,65
			3 % Costes indirectos	1,00
			<b>Total por m.....:</b>	<b>34,38</b>

Num.	Código	Ud	Descripción	
			<b>Son TREINTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>	
47	IEH010b	m	Cable multipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 5G35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).	
			Mano de obra	2,21
			Materiales	23,39
			Medios auxiliares	0,51
			3 % Costes indirectos	0,78
			<b>Total por m.....:</b>	<b>26,89</b>
			<b>Son VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>	
48	IEH010c	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,34
			Materiales	0,25
			Medios auxiliares	0,01
			3 % Costes indirectos	0,02
			<b>Total por m.....:</b>	<b>0,62</b>
			<b>Son SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m</b>	
49	IEH010d	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,34
			Materiales	0,40
			Medios auxiliares	0,01
			3 % Costes indirectos	0,02
			<b>Total por m.....:</b>	<b>0,77</b>
			<b>Son SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m</b>	
50	IEH010e	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,34

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Materiales	0,63
			Medios auxiliares	0,02
			3 % Costes indirectos	0,03
			<b>Total por m.....:</b>	<b>1,02</b>
			<b>Son UN EURO CON DOS CÉNTIMOS por m</b>	
51	IEH010f	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,52
			Materiales	0,93
			Medios auxiliares	0,03
			3 % Costes indirectos	0,04
			<b>Total por m.....:</b>	<b>1,52</b>
			<b>Son UN EURO CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m</b>	
52	IEH010g	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,52
			Materiales	1,61
			Medios auxiliares	0,04
			3 % Costes indirectos	0,07
			<b>Total por m.....:</b>	<b>2,24</b>
			<b>Son DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m</b>	
53	IEH010h	m	Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).	
			Mano de obra	0,52
			Materiales	2,50
			Medios auxiliares	0,06
			3 % Costes indirectos	0,09
			<b>Total por m.....:</b>	<b>3,17</b>
			<b>Son TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
54	IEI070	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.3 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	43,39
			Materiales	680,37
			Medios auxiliares	14,48
			3 % Costes indirectos	22,15
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>760,39</b>
			<b>Son SETECIENTOS SESENTA EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>	
55	IEI070b	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.1 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	73,95
			Materiales	634,74
			Medios auxiliares	14,17
			3 % Costes indirectos	21,69
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>744,55</b>
			<b>Son SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>	
56	IEI070c	Ud	Cuadro secundario Subcuadro Cuadro de uso industrial 1.2 formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	104,51
			Materiales	1.141,72
			Medios auxiliares	24,92
			3 % Costes indirectos	38,13
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>1.309,28</b>
			<b>Son MIL TRESCIENTOS NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
57	IEI070d	Ud	Cuadro de uso industrial formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección.	
			Mano de obra	125,37
			Materiales	2.002,05
			Medios auxiliares	42,55
			3 % Costes indirectos	65,10

Num.	Código	Ud	Descripción	
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>2.235,07</b>
			<b>Son DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>	
58	IEI090	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
			Mano de obra	12,91
			Materiales	89,36
			Medios auxiliares	2,05
			3 % Costes indirectos	3,13
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>107,45</b>
			<b>Son CIENTO SIETE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>	
59	IEI090b	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de uso industrial: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
			Mano de obra	77,55
			Materiales	448,85
			Medios auxiliares	10,53
			3 % Costes indirectos	16,11
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>553,04</b>
			<b>Son QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>	
60	IEI090c	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior de subcuadro: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.	
			Mano de obra	5,52
			Materiales	32,39
			Medios auxiliares	0,76
			3 % Costes indirectos	1,16
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>39,83</b>
			<b>Son TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
61	IEO010	m	Suministro e instalación fija en superficie de canalización de tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Incluso accesorios y piezas especiales.	
			Mano de obra	1,63
			Materiales	1,49
			Medios auxiliares	0,06
			3 % Costes indirectos	0,10
			<b>Total por m.....:</b>	<b>3,28</b>
			<b>Son TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m</b>	
62	IEO010b	m	Suministro e instalación enterrada de canalización de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 110 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 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 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso cinta de señalización.	
			Mano de obra	2,72
			Maquinaria	0,28
			Materiales	3,82
			Medios auxiliares	0,14
			3 % Costes indirectos	0,21
			<b>Total por m.....:</b>	<b>7,17</b>
			<b>Son SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m</b>	
63	IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 134 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> .	
			Mano de obra	131,04
			Materiales	390,08
			Medios auxiliares	10,42
			3 % Costes indirectos	15,95
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>547,49</b>
			<b>Son QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
64	IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 1,1 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	
			Mano de obra	75,27
			Maquinaria	3,55
			Materiales	75,26
			Medios auxiliares	6,16
			3 % Costes indirectos	4,81
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>165,05</b>
			<b>Son CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>	
65	IFB100	Ud	Alimentación de agua potable colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm, de 0,627113 m de longitud y codo 90°, llave de corte de compuerta.	
			Mano de obra	6,70
			Materiales	21,93
			Medios auxiliares	0,57
			3 % Costes indirectos	0,88
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>30,08</b>
			<b>Son TREINTA EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
66	IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en hornacina, con llave de corte general de compuerta.	
			Mano de obra	27,17
			Materiales	79,21
			Medios auxiliares	4,26
			3 % Costes indirectos	3,32
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>113,96</b>
			<b>Son CIENTO TRECE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>	
67	IFI005	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	1,03
			Materiales	1,68

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Medios auxiliares	0,05
			3 % Costes indirectos	0,08
			<b>Total por m.....:</b>	<b>2,84</b>
			<b>Son DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m</b>	
68	IFI005b	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	1,39
			Materiales	2,17
			Medios auxiliares	0,07
			3 % Costes indirectos	0,11
			<b>Total por m.....:</b>	<b>3,74</b>
			<b>Son TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m</b>	
69	IFI005c	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	1,73
			Materiales	3,65
			Medios auxiliares	0,11
			3 % Costes indirectos	0,16
			<b>Total por m.....:</b>	<b>5,65</b>
			<b>Son CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>	
70	IFI005d	m	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	
			Mano de obra	2,07
			Materiales	6,96
			Medios auxiliares	0,18
			3 % Costes indirectos	0,28
			<b>Total por m.....:</b>	<b>9,49</b>
			<b>Son NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>	
71	IFI008	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Mano de obra	6,36
			Materiales	13,71
			Medios auxiliares	0,40
			3 % Costes indirectos	0,61
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>21,08</b>
			<b>Son VEINTIUN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
72	IGA010	Ud	Acometida de gas, D=63 mm de polietileno de alta densidad SDR 11 de 8 m de longitud, con llave de acometida formada por válvula de esfera de latón niquelado de 2 1/2" alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.	
			Mano de obra	683,72
			Maquinaria	25,81
			Materiales	338,20
			Medios auxiliares	41,91
			3 % Costes indirectos	32,69
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>1.122,33</b>
			<b>Son MIL CIENTO VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>	
73	IGA020	Ud	Acometida interior de gas, D=2" (50 mm) de acero de 8 m de longitud, con llave de edificio vista formada por válvula de compuerta de latón fundido.	
			Mano de obra	76,83
			Materiales	217,17
			Medios auxiliares	5,88
			3 % Costes indirectos	9,00
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>308,88</b>
			<b>Son TRESCIENTOS OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
74	IGA030	Ud	Armario de regulación de caudal nominal 25 m³/h, para instalación receptora de edificio plurifamiliar o local de uso colectivo o comercial.	
			Mano de obra	115,80
			Materiales	350,80
			Medios auxiliares	9,33
			3 % Costes indirectos	14,28

Num.	Código	Ud	Descripción	
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>490,21</b>
			<b>Son CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por Ud</b>	
75	IGI005	m	Suministro e instalación en superficie de tubería para instalación interior de gas, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm y 1 mm de espesor. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante soldadura fuerte por capilaridad.	
			Mano de obra	4,53
			Materiales	1,97
			Medios auxiliares	0,13
			3 % Costes indirectos	0,20
			<b>Total por m.....:</b>	<b>6,83</b>
			<b>Son SEIS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m</b>	
76	IGM005	m	Tubería para instalación común de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, acabada con mano de imprimación antioxidante.	
			Mano de obra	12,26
			Materiales	5,13
			Medios auxiliares	0,35
			3 % Costes indirectos	0,53
			<b>Total por m.....:</b>	<b>18,27</b>
			<b>Son DIECIOCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS por m</b>	
77	IGW020	Ud	Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar, acabado cromado.	
			Mano de obra	3,39
			Materiales	5,29
			Medios auxiliares	0,17
			3 % Costes indirectos	0,27
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>9,12</b>
			<b>Son NUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por Ud</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
78	III120	Ud	Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, para lámpara de halogenuros metálicos bipin HIT de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIT Reflector Cristal Transparente "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido de color RAL 9006 con equipo de encendido magnético y aletas de refrigeración; protección IP20; reflector metalizado, acabado mate; cierre de vidrio transparente; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas.	
			Mano de obra	6,97
			Materiales	270,73
			Medios auxiliares	5,55
			3 % Costes indirectos	8,50
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>291,75</b>
			<b>Son DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>	
79	III140	Ud	Suministro e instalación en superficie de luminaria cuadrada de techo de altura reducida, de 650x650x77 mm, para 4 lámparas fluorescentes T5 de 14 W; cuerpo de luminaria de aluminio extruido acabado termoalmatado de color blanco; óptica formada por difusor opal de micropirámides de base hexagonal; balasto electrónico; protección IP20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas.	
			Mano de obra	5,22
			Materiales	389,87
			Medios auxiliares	7,90
			3 % Costes indirectos	12,09
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>415,08</b>
			<b>Son CUATROCIENTOS QUINCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
80	IOA020	Ud	Suministro e instalación empotrada en pared en zonas comunes de luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 100 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
			Mano de obra	6,84
			Materiales	50,68
			Medios auxiliares	1,15
			3 % Costes indirectos	1,76
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>60,43</b>
			<b>Son SESENTA EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
81	IOS010	Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	
			Mano de obra	3,20
			Materiales	3,80
			Medios auxiliares	0,14
			3 % Costes indirectos	0,21
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>7,35</b>
			<b>Son SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>	
82	IOX010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	
			Mano de obra	1,62
			Materiales	41,83
			Medios auxiliares	0,87
			3 % Costes indirectos	1,33
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>45,65</b>
			<b>Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>	
83	ISB011	m	Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	5,02
			Materiales	15,64
			Medios auxiliares	0,41
			3 % Costes indirectos	0,63
			<b>Total por m.....:</b>	<b>21,70</b>
			<b>Son VEINTIUN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m</b>	
84	ISC010	m	Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.	
			Mano de obra	6,80
			Materiales	5,45
			Medios auxiliares	0,25
			3 % Costes indirectos	0,38

Num.	Código	Ud	Descripción	
			<b>Total por m.....:</b>	<b>12,88</b>
			<b>Son DOCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m</b>	
85	ISD005	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	2,11
			Materiales	3,75
			Medios auxiliares	0,12
			3 % Costes indirectos	0,18
			<b>Total por m.....:</b>	<b>6,16</b>
			<b>Son SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por m</b>	
86	ISD005b	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	2,11
			Materiales	4,73
			Medios auxiliares	0,14
			3 % Costes indirectos	0,21
			<b>Total por m.....:</b>	<b>7,19</b>
			<b>Son SIETE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m</b>	
87	ISD005c	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	2,37
			Materiales	5,97
			Medios auxiliares	0,17
			3 % Costes indirectos	0,26
			<b>Total por m.....:</b>	<b>8,77</b>
			<b>Son OCHO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m</b>	
88	ISD005d	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	2,63
			Materiales	8,79
			Medios auxiliares	0,23
			3 % Costes indirectos	0,35

Num.	Código	Ud	Descripción	
			<b>Total por m.....:</b>	<b>12,00</b>
			<b>Son DOCE EUROS por m</b>	
89	ISD005e	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	3,16
			Materiales	11,97
			Medios auxiliares	0,30
			3 % Costes indirectos	0,46
			<b>Total por m.....:</b>	<b>15,89</b>
			<b>Son QUINCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m</b>	
90	ISD005f	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	
			Mano de obra	3,95
			Materiales	13,45
			Medios auxiliares	0,35
			3 % Costes indirectos	0,53
			<b>Total por m.....:</b>	<b>18,28</b>
			<b>Son DIECIOCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m</b>	
91	ISD008	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.	
			Mano de obra	3,95
			Materiales	10,67
			Medios auxiliares	0,29
			3 % Costes indirectos	0,45
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>15,36</b>
			<b>Son QUINCE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>	
92	IVM060	Ud	Sombrerete contra la lluvia de chapa galvanizada, para conducto de salida de 125 mm de diámetro exterior en cubierta inclinada con cobertura de pizarra, acabado liso, con malla de protección contra la entrada de hojas y pájaros, babero de plomo y cuello de conexión a conducto.	
			Mano de obra	3,83
			Materiales	64,73

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Medios auxiliares	1,37
			3 % Costes indirectos	2,10
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>72,03</b>
			<b>Son SETENTA Y DOS EUROS CON TRES CÉNTIMOS por Ud</b>	
93	IVV010	m	Ejecución de conducto de ventilación, formado por piezas simples de hormigón, de 24x36x30 cm, recibidas con mortero de cemento, industrial, M-5. Incluso piezas de registro, de desviación y especiales.	
			Mano de obra	7,48
			Materiales	5,09
			Medios auxiliares	0,25
			3 % Costes indirectos	0,38
			<b>Total por m.....:</b>	<b>13,20</b>
			<b>Son TRECE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m</b>	
94	LCL065	Ud	Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 79 x 204 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
			Mano de obra	28,82
			Materiales	530,08
			Medios auxiliares	11,18
			3 % Costes indirectos	17,10
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>587,18</b>
			<b>Son QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
95	LCL065b	Ud	Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 82,8x203 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
			Mano de obra	28,82
			Materiales	530,08
			Medios auxiliares	11,18
			3 % Costes indirectos	17,10
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>587,18</b>
			<b>Son QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
96	LCL065c	Ud	Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de 300 x 250 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
			Mano de obra	28,82
			Materiales	530,08
			Medios auxiliares	11,18
			3 % Costes indirectos	17,10
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>587,18</b>
			<b>Son QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
97	LCL065d	Ud	Carpintería de aluminio anodizado color natural con espesor mínimo de 15 micras, en cerramiento de fachada, compuesta por 2 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (40+180+40)x210 cm; certificado de conformidad marca de calidad EWAA EURAS (QUALANOD), gama básica, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210, con premarco; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.	
			Mano de obra	28,82
			Materiales	530,08
			Medios auxiliares	11,18
			3 % Costes indirectos	17,10
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>587,18</b>
			<b>Son QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
98	LEA010	Ud	Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, 790x2040 mm de luz y altura de paso, troquelada con un cuarterón superior y otro inferior a una cara, acabado pintado con resina de epoxi color blanco, cerradura con tres puntos de cierre, fijo lateral y premarco.	
			Mano de obra	42,59
			Materiales	573,25
			Medios auxiliares	12,32
			3 % Costes indirectos	18,84
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>647,00</b>
			<b>Son SEISCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS por Ud</b>	
99	LFA010	Ud	Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.	
			Mano de obra	15,32
			Materiales	333,55
			Medios auxiliares	6,98
			3 % Costes indirectos	10,68

Num.	Código	Ud	Descripción	
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>366,53</b>
			<b>Son TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>	
100	LGS041	Ud	Puerta enrollable para garaje, de lamas lisas de panel sándwich de aluminio perfilado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, 300x250 cm, acabado prelacado de color blanco, apertura manual.	
			Mano de obra	51,76
			Materiales	3.489,09
			Medios auxiliares	70,82
			3 % Costes indirectos	108,35
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>3.720,02</b>
			<b>Son TRES MIL SETECIENTOS VEINTE EUROS CON DOS CÉNTIMOS por Ud</b>	
101	LPM010	Ud	Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	
			Mano de obra	31,22
			Materiales	189,73
			Medios auxiliares	4,42
			3 % Costes indirectos	6,76
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>232,13</b>
			<b>Son DOSCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por Ud</b>	
102	LVC010	m <sup>2</sup>	Doble acristalamiento estándar, 4/6/4, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor; 14 mm de espesor total, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte.	
			Mano de obra	12,63
			Materiales	24,89
			Medios auxiliares	0,75
			3 % Costes indirectos	1,15
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>39,42</b>

Num.	Código	Ud	Descripción	
			<b>Son TREINTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
103	NAA010	m	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	
			Mano de obra	2,76
			Materiales	1,62
			Medios auxiliares	0,09
			3 % Costes indirectos	0,13
			<b>Total por m.....:</b>	<b>4,60</b>
			<b>Son CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m</b>	
104	NAA010b	m	Aislamiento térmico del tramo que conecta la tubería general con la unidad terminal, de menos de 5 m de longitud en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 29,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	
			Mano de obra	3,32
			Materiales	2,32
			Medios auxiliares	0,11
			3 % Costes indirectos	0,17
			<b>Total por m.....:</b>	<b>5,92</b>
			<b>Son CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m</b>	
105	NAA010c	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	
			Mano de obra	3,15
			Materiales	17,53
			Medios auxiliares	0,41
			3 % Costes indirectos	0,63

Num.	Código	Ud	Descripción	
			<b>Total por m.....:</b>	<b>21,72</b>
			<b>Son VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m</b>	
106	NAA010d	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	
			Mano de obra	3,32
			Materiales	19,20
			Medios auxiliares	0,45
			3 % Costes indirectos	0,69
			<b>Total por m.....:</b>	<b>23,66</b>
			<b>Son VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m</b>	
107	NAA010e	m	Aislamiento térmico de tubería en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con adhesivo para las uniones.	
			Mano de obra	3,49
			Materiales	20,45
			Medios auxiliares	0,48
			3 % Costes indirectos	0,73
			<b>Total por m.....:</b>	<b>25,15</b>
			<b>Son VEINTICINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m</b>	
108	NAK010	m <sup>2</sup>	Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq 300$ kPa, resistencia térmica 1,2 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en la base de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	
			Mano de obra	5,32
			Materiales	3,17
			Medios auxiliares	0,17
			3 % Costes indirectos	0,26

Num.	Código	Ud	Descripción	
			<b>Total por m².....:</b>	<b>8,92</b>
			<b>Son OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m²</b>	
109	NAK020	m²	Aislamiento térmico vertical de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión $\geq 300$ kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), colocado a tope en el perímetro de la solera, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	
			Mano de obra	6,01
			Materiales	3,17
			Medios auxiliares	0,18
			3 % Costes indirectos	0,28
			<b>Total por m².....:</b>	<b>9,64</b>
			<b>Son NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m²</b>	
110	NAL010	m²	Aislamiento termoacústico de suelos flotantes, formado por panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado a tope, simplemente apoyado, cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor y desolidarización perimetral realizada con el mismo material aislante, preparado para recibir una base de pavimento de mortero u hormigón. Incluso cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	
			Mano de obra	2,84
			Materiales	13,25
			Medios auxiliares	0,32
			3 % Costes indirectos	0,49
			<b>Total por m².....:</b>	<b>16,90</b>
			<b>Son DIECISEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m²</b>	
111	NAO020	m²	Aislamiento térmico continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel autoportante de lana mineral de alta densidad, según UNE-EN 13162, de 40 mm de espesor, no revestido, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK), colocado a tope y fijado mecánicamente a la fábrica.	
			Mano de obra	3,49
			Materiales	9,98
			Medios auxiliares	0,27

Num.	Código	Ud	Descripción	
			3 % Costes indirectos	0,41
			<b>Total por m².....:</b>	<b>14,15</b>
			<b>Son CATORCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m²</b>	
112	NAO030	m²	Aislamiento térmico entre los montantes de la estructura portante del trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de vidrio, según UNE-EN 13162, no revestido, de 45 mm de espesor, resistencia térmica 1,25 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), colocado entre los montantes de la estructura portante.	
			Mano de obra	1,73
			Materiales	3,57
			Medios auxiliares	0,11
			3 % Costes indirectos	0,16
			<b>Total por m².....:</b>	<b>5,57</b>
			<b>Son CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m²</b>	
113	QTS010	m²	Cubierta inclinada con una pendiente media del 47%, compuesta de: formación de pendientes: forjado inclinado de hormigón (no incluido en este precio); cobertura: teja asfáltica rectangular, sobre capa de imprimación de emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB.	
			Mano de obra	7,17
			Materiales	13,57
			Medios auxiliares	0,41
			3 % Costes indirectos	0,63
			<b>Total por m².....:</b>	<b>21,78</b>
			<b>Son VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m²</b>	
114	RAG011	m²	Alicatado con azulejo acabado liso, 15x15 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.	
			Mano de obra	11,45
			Materiales	12,76
			Medios auxiliares	0,48
			3 % Costes indirectos	0,74
			<b>Total por m².....:</b>	<b>25,43</b>

Num.	Código	Ud	Descripción	
			<b>Son VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
115	RIP020	m <sup>2</sup>	Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m <sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura.	
			Mano de obra	3,33
			Materiales	1,28
			Medios auxiliares	0,09
			3 % Costes indirectos	0,14
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>4,84</b>
			<b>Son CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
116	RPG010	m <sup>2</sup>	Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, con guardavivos.	
			Mano de obra	5,73
			Materiales	1,34
			Medios auxiliares	0,14
			3 % Costes indirectos	0,22
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>7,43</b>
			<b>Son SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
117	RQO010	m <sup>2</sup>	Revestimiento de paramentos exteriores con mortero monocapa acabado con piedra proyectada, color a elegir, tipo OC CSIII W1 según UNE-EN 998-1, espesor 15 mm, aplicado manualmente, armado y reforzado con malla antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado.	
			Mano de obra	10,46
			Materiales	14,00
			Medios auxiliares	0,98
			3 % Costes indirectos	0,76
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>26,20</b>
			<b>Son VEINTISEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
118	RRY015	m <sup>2</sup>	Trasdosado autoportante libre, con resistencia al fuego EI 20, sistema W628.es "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - [15 cortafuego (DF)], anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total; separación entre montantes 600 mm.	

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Mano de obra	4,42
			Materiales	11,41
			Medios auxiliares	0,32
			3 % Costes indirectos	0,48
			<b>Total por m².....:</b>	<b>16,63</b>
			<b>Son DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS por m²</b>	
119	RSA020	m²	Capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, aplicada manualmente, para la regularización y nivelación de la superficie soporte interior de hormigón o mortero, previa aplicación de imprimación monocomponente a base de resinas sintéticas modificadas sin disolventes, de color amarillo, preparada para recibir pavimento cerámico, de corcho, de madera, laminado, flexible o textil. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
			Mano de obra	3,10
			Materiales	4,62
			Medios auxiliares	0,15
			3 % Costes indirectos	0,24
			<b>Total por m².....:</b>	<b>8,11</b>
			<b>Son OCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por m²</b>	
120	RSB015	m²	Base para pavimento, de 6 cm de espesor, de hormigón ligero, de resistencia a compresión 2,0 MPa y 690 kg/m³ de densidad, confeccionado en obra con arcilla expandida y cemento gris, acabado con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5 de 2 cm de espesor, fratasada y limpia. Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
			Mano de obra	7,61
			Maquinaria	0,06
			Materiales	11,48
			Medios auxiliares	0,38
			3 % Costes indirectos	0,59
			<b>Total por m².....:</b>	<b>20,12</b>
			<b>Son VEINTE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por m²</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
121	RSB023	m <sup>2</sup>	Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero autonivelante de cemento, Agilia Suelo C Base "LAFARGEHOLCIM", CT - C10 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m <sup>2</sup> ). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
			Mano de obra	0,93
			Maquinaria	0,79
			Materiales	4,76
			Medios auxiliares	0,13
			3 % Costes indirectos	0,20
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>6,81</b>
			<b>Son SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
122	RSG010	m <sup>2</sup>	Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 25x25 cm, 8 €/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.	
			Mano de obra	10,52
			Materiales	9,35
			Medios auxiliares	0,40
			3 % Costes indirectos	0,61
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>20,88</b>
			<b>Son VEINTE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
123	RSL010	m <sup>2</sup>	Pavimento laminado, de lamas de 1200x190 mm, Clase 21: Doméstico moderado, resistencia a la abrasión AC1, formado por tablero base de HDF laminado decorativo en pino, ensamblado con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.	
			Mano de obra	3,16
			Materiales	11,64
			Medios auxiliares	0,30
			3 % Costes indirectos	0,45
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>15,55</b>
			<b>Son QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
124	RTD020	m <sup>2</sup>	Falso techo registrable situado a una altura menor de 4 m, decorativo, formado por placas de yeso laminado, lisas, acabado sin revestir, de 1200x600x9,5 mm, con perfilería vista.	
			Mano de obra	8,16
			Materiales	10,75
			Medios auxiliares	0,38
			3 % Costes indirectos	0,58
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>19,87</b>
			<b>Son DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
125	RTG010	m <sup>2</sup>	Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura menor de 4 m, formado por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado de 120 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m <sup>3</sup> , con perfilería vista.	
			Mano de obra	35,42
			Materiales	70,97
			Medios auxiliares	2,13
			3 % Costes indirectos	3,26
			<b>Total por m<sup>2</sup>.....:</b>	<b>111,78</b>
			<b>Son CIENTO ONCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m<sup>2</sup></b>	
126	SAD020	Ud	Plato de ducha rectangular extraplano, de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color Blanco, de 900x700x80 mm, con fondo antideslizante, equipado con grifería monomando mural para ducha, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Thesis. Incluso silicona para sellado de juntas.	
			Mano de obra	20,02
			Materiales	422,79
			Medios auxiliares	8,86
			3 % Costes indirectos	13,55
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>465,22</b>
			<b>Son CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por Ud</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
127	SAI010	Ud	Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian "ROCA", color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada. Incluso llave de regulación, enlace de alimentación flexible y silicona para sellado de juntas.	
			Mano de obra	21,83
			Materiales	386,02
			Medios auxiliares	8,16
			3 % Costes indirectos	12,48
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>428,49</b>
			<b>Son CUATROCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por Ud</b>	
128	SAL005	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromado. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.	
			Mano de obra	20,02
			Materiales	147,26
			Medios auxiliares	3,35
			3 % Costes indirectos	5,12
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>175,75</b>
			<b>Son CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>	
129	SAU001	Ud	Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación y desagüe vistos, gama básica, color blanco, de 250x320 mm, equipado con grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm grifería temporizada, gama básica, acabado cromado, de 82x70 mm y desagüe visto, color blanco. Incluso silicona para sellado de juntas.	
			Mano de obra	23,64
			Materiales	130,85
			Medios auxiliares	3,09
			3 % Costes indirectos	4,73
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>162,31</b>
			<b>Son CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
130	SBA	Ud	Almacenamiento de almacén de servicio pesado estante de la plataforma, estante de metal y sistemas de estanterías, ajustable estantes pesados acero almacén estante. 2700 x 1100	
			Sin descomposición	268,21
			3 % Costes indirectos	8,05
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>276,26</b>
			<b>Son DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por Ud</b>	
131	SCF010	Ud	Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 1 cubeta, de 450x490 mm, equipado con grifería monomando con cartucho cerámico para fregadero, gama básica, acabado cromado.	
			Mano de obra	21,51
			Materiales	167,60
			Medios auxiliares	3,78
			3 % Costes indirectos	5,79
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>198,68</b>
			<b>Son CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
132	SGA	Ud	Mesa	
			Sin descomposición	127,00
			3 % Costes indirectos	3,81
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>130,81</b>
			<b>Son CIENTO TREINTA EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por Ud</b>	
133	SGB	Ud	Silla	
			Sin descomposición	64,00
			3 % Costes indirectos	1,92
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>65,92</b>
			<b>Son SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>	
134	SGD020	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, gama básica, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	
			Mano de obra	9,10
			Materiales	65,81

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Medios auxiliares	1,50
			3 % Costes indirectos	2,29
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>78,70</b>
			<b>Son SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por Ud</b>	
135	SGF020	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para fregadero, gama básica, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	
			Mano de obra	9,10
			Materiales	58,53
			Medios auxiliares	1,35
			3 % Costes indirectos	2,07
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>71,05</b>
			<b>Son SETENTA Y UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por Ud</b>	
136	SGL020	Ud	Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, gama media, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8" de diámetro y 350 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.	
			Mano de obra	9,10
			Materiales	93,45
			Medios auxiliares	2,05
			3 % Costes indirectos	3,14
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>107,74</b>
			<b>Son CIENTO SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>	
137	SMA	Ud	Armario	
			Sin descomposición	79,90
			3 % Costes indirectos	2,40
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>82,30</b>
			<b>Son OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por Ud</b>	
138	SNA010	Ud	Encimera de aglomerado de cuarzo blanco, acabado pulido, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.	

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Mano de obra	138,31
			Materiales	313,21
			Medios auxiliares	9,03
			3 % Costes indirectos	13,82
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>474,37</b>
			<b>Son CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>	
139	TAA	Ud	Maquina de Limpieza Voltaje: 220-380 V.Energía: 3.7 kW.Peso: 500kg.Dimensión (mm): 6000x1500x1580.Certificación: ISO 9001.Material: Acero inoxidable 304.	
			Sin descomposición	7.000,00
			3 % Costes indirectos	210,00
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>7.210,00</b>
			<b>Son SIETE MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS por Ud</b>	
140	TAB	Ud	Exprimidor de zumo, Voltaje 220-380 V.Energía: 5.5 kW.Peso: 500 kg.Dimensión(mm): 1720x1690x1890.Certificado CE ISO.Material: Acero inoxidable.Producción: 300~320 frutas/min	
			Sin descomposición	41.125,30
			3 % Costes indirectos	1.233,76
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>42.359,06</b>
			<b>Son CUARENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>	
141	TAC	Ud	Filtro, Voltaje: 380 V.Energía: 0.18 kW.Peso: 50 kg.Dimensión (mm): 460x550x665.Material: Cratón acero o acero inoxidable.Malla: 4-500 mm.	
			Sin descomposición	89,40
			3 % Costes indirectos	2,68
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>92,08</b>
			<b>Son NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
142	TAD	Ud	Desaireador, Voltaje: personalizable.Energía: 4-12kW.Peso 1600kg.Dimensión (mm): 3600x2000x2400.Certificación ISO 9001.Capacidad 500-10000 L/h. Temperatura esterilización: 120°C. Aire comprimido :13 t/h, 25t/h, 42 t/h, 65t/h.	
			Sin descomposición	1.341,05
			3 % Costes indirectos	40,23
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>1.381,28</b>

Num.	Código	Ud	Descripción	
			<b>Son MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
143	TAE	Ud	Pasteurizador, Voltaje: personalizable. Energía: 4-12kW. Peso 1600kg. Dimensión (mm): 3600x2000x2400. Certificación ISO 9001. Capacidad 500-10000 L/h. Temperatura esterilización: 120°C. Aire comprimido :13 t/h, 25t/h, 42 t/h, 65t/h.	
			Sin descomposición	26.820,90
			3 % Costes indirectos	804,63
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>27.625,53</b>
			<b>Son VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por Ud</b>	
144	TAF	Ud	Tanque de refrigeración, Energía: 3.8-50 kW. Certificación: CE ISO. Capacidad: 500-20 000 L. Material: Acero inoxidable. Líquido refrigerante: R22/404ª. Salida de refrigeración: 9-100 kW. Propiedad aislante 1°C /4 h. Velocidad agitador 36 r/min.	
			Sin descomposición	715,22
			3 % Costes indirectos	21,46
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>736,68</b>
			<b>Son SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
145	TAG	Ud	Llenadora. Tipo conducido: Eléctrico. Voltaje: 3 Fase, 380 V. Energía: 4.4-13 kW. Dimensiones(mm): 1800x1200x2000. Peso: 1800 kg. Certificación: CE SGS ISO. Material Sus 304. Tamaño botella 0.5~2L. Botella: Botella de cristal o botella PET.	
			Sin descomposición	8.046,27
			3 % Costes indirectos	241,39
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>8.287,66</b>
			<b>Son OCHO MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud</b>	
146	TAH	Ud	Etiquetadora. Peso: 25 kg. Potencia: 3 kW. Dimensiones: 500x450x500 mm. Peso: 25 kg.	
			Sin descomposición	2.860,00
			3 % Costes indirectos	85,80
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>2.945,80</b>
			<b>Son DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
147	TAI	Ud	Carretilla elevadora.Energía: Batería.Capacidad de cargamento: 1500 kg.Altura de elevación: 3000 mm.Longitud de la bifurcación: 1220 mm.Anchura de la bifurcación: 150 mm. Dimensiones(mm): 4365x3510x1995	
			Sin descomposición	2.908,42
			3 % Costes indirectos	87,25
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>2.995,67</b>
			<b>Son DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>	
148	TAJ	Ud	Cintra transportadora.Voltaje: 220~380 V. Energía: 1.5kW.Certificación: ISO.Rango de temperatura: -20°C~100°C. Dimensiones: Dependiendo la zona.	
			Sin descomposición	357,61
			3 % Costes indirectos	10,73
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>368,34</b>
			<b>Son TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud</b>	
149	TAL	Ud	Extractor centrífuga. Peso: 700 kg.Potencia : 2 kW.50-60 Hz.1500 rpm.Intensidad: 3.6 A.Dimensiones(mm):1680x1400x1026 mm	
			Sin descomposición	6.000,00
			3 % Costes indirectos	180,00
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>6.180,00</b>
			<b>Son SEIS MIL CIENTO OCHENTA EUROS por Ud</b>	
150	TBA	Ud	Báscula	
			Sin descomposición	54,00
			3 % Costes indirectos	1,62
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>55,62</b>
			<b>Son CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>	
151	TBB	Ud	Refractometro	
			Sin descomposición	89,00
			3 % Costes indirectos	2,67
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>91,67</b>
			<b>Son NOVENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
152	TCA	Ud	Silo, Presión máxima: 3 Bares., Volumen: 10 m3., Peso: 848 kg., Diámetro: 2 100 mm., Altura: 4 841 mm, Certificación: PED 2014 / 68 / EU Material: Acero inoxidable 304.	
			Sin descomposición	3.758,66
			3 % Costes indirectos	112,76
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>3.871,42</b>
			<b>Son TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por Ud</b>	
153	TCB	Ud	Cinta transportadora elevadora	
			Sin descomposición	1.200,00
			3 % Costes indirectos	36,00
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>1.236,00</b>
			<b>Son MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS por Ud</b>	
154	TMA	1	Equipo de frío.	
			Sin descomposición	5.000,00
			3 % Costes indirectos	150,00
			<b>Total por 1.....:</b>	<b>5.150,00</b>
			<b>Son CINCO MIL CIENTO CINCUENTA EUROS por 1</b>	
155	UAI010	m	Sumidero longitudinal de fábrica, de 200 mm de anchura interior y 400 mm de altura, con rejilla de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433; previa excavación con medios manuales y posterior relleno del trasdós con hormigón.	
			Mano de obra	39,73
			Materiales	58,21
			Medios auxiliares	1,96
			3 % Costes indirectos	3,00
			<b>Total por m.....:</b>	<b>102,90</b>
			<b>Son CIENTO DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por m</b>	

Num.	Código	Ud	Descripción	
156	UAP010	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124, instalado en calzadas de calles, incluyendo las peatonales, o zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.	
			Mano de obra	318,17
			Materiales	420,93
			Medios auxiliares	14,78
			3 % Costes indirectos	22,62
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>776,50</b>
			<b>Son SETECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por Ud</b>	
157	UJC020	m²	Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.	
			Mano de obra	4,90
			Maquinaria	0,23
			Materiales	4,16
			Medios auxiliares	0,19
			3 % Costes indirectos	0,28
			<b>Total por m².....:</b>	<b>9,76</b>
			<b>Son NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m²</b>	
158	UVM010	m	Muro de vallado de parcela, de 1 m de altura, con pilastras intermedias, de 10 cm de espesor de fábrica, de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con junta de 1 cm, rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.	
			Mano de obra	30,51
			Maquinaria	0,08
			Materiales	9,57
			Medios auxiliares	0,80
			3 % Costes indirectos	1,23
			<b>Total por m.....:</b>	<b>42,19</b>

Num.	Código	Ud	Descripción	
			<b>Son CUARENTA Y DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m</b>	
159	UVP010	Ud	Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, para acceso de vehículos, apertura manual.	
			Mano de obra	151,28
			Materiales	2.161,66
			Medios auxiliares	46,26
			3 % Costes indirectos	70,78
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>2.429,98</b>
			<b>Son DOS MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por Ud</b>	
160	UVP020	Ud	Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.	
			Mano de obra	30,23
			Materiales	134,02
			Medios auxiliares	3,29
			3 % Costes indirectos	5,03
			<b>Total por Ud.....:</b>	<b>172,57</b>
			<b>Son CIENTO SETENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por Ud</b>	
161	UVT010	m	Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1 m de altura.	
			Mano de obra	4,66
			Materiales	7,46
			Medios auxiliares	0,36
			3 % Costes indirectos	0,37
			<b>Total por m.....:</b>	<b>12,85</b>
			<b>Son DOCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m</b>	
162	UXC030	m <sup>2</sup>	Pavimento continuo, con juntas, de 10 cm de espesor, realizado con hormigón HM-25/B/20/IIa Artevia Natural "LAFARGEHOLCIM", con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado Amarillo Ofita y abujardado mecánico de la superficie, para dejar al descubierto 2/3 del diámetro del árido; posterior aplicación de resina selladora Artevia "LAFARGEHOLCIM", incolora.	

Num.	Código	Ud	Descripción	
			Mano de obra	9,43
			Maquinaria	21,18
			Materiales	12,30
			Medios auxiliares	0,86
			3 % Costes indirectos	1,31
			<b>Total por m².....:</b>	<b>45,08</b>
			<b>Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m²</b>	
163	WA	1	Estudio geotécnico	
			Sin descomposición	3.000,00
			3 % Costes indirectos	90,00
			<b>Total por 1.....:</b>	<b>3.090,00</b>
			<b>Son TRES MIL NOVENTA EUROS por 1</b>	
			<b>D.</b>	

## Presupuesto general y resumen.

### Capítulos.

Acondicionamiento del terreno	49.723,39
Cimentación	18.650,01
Estructura	73.005,11
Fachadas y particiones	77.806,77
Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	45.333,64
Instalaciones	87.449,19
Aislamientos e impermeabilizantes	57.414,48
Revestimientos y trasdosados	238.603,60
Urbanización interior de la parcela	69.638,73
Remates y albañilería	8.904,05
Cubiertas	20.630,89

**Presupuesto de Ejecución Material(PEM) 747.159,86**

13% de gastos generales	97.130,7818
6% de beneficio industrial	44.829,5916

Num.	Código	Ud	Descripción
------	--------	----	-------------

**Presupuesto base de licitación sin IVA (PBL (sin IVA) = PEM +GG + BI) 889.120,233**

21% IVA 186.715,249

**Presupuesto base de licitación (PBL = PEM + GG+ BI + IVA) **1.075.835,48****

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de **UN MILLON SETENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CENTIMOS.**

**OTROS CONCEPTOS**

Maquinaria 123.158,93

Estudio geotécnico 3.090,00

126.248,93

21% IVA 26.512,28

**Total otros conceptos **152.761,21****

**HONORARIOS**

Redacción del proyecto 2% sobre el PEM 14.943,19

Dirección de la obra 2% sobre el PEM 14.943,19

Redacción seguridad y salud laboral 1% sobre el PEM 7.474,60

Coordinador de seguridad y salud laboral 1% sobre el PEM 7.474,60

**45.105,58**

21% IVA **9.472,17**

**Total honorarios **54.577,75****

**Suma Otros conceptos+ Presupuesto base Licitación+ Honorarios = 1.283.174,44 euros.**

**UN MILLON DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS. (1.283.174,44 €)**

---

Num.	Código	Ud	Descripción
------	--------	----	-------------

---

En Valencia, a 28 de Junio de

Fdo.: Mario Martín Zapatero

Alumno del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.