



---

# **Universidad de Valladolid**

## **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

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

Proyecto de industria de elaboración de yogur en el  
T.M de La Cistérniga (Valladolid).

Alumna: Leticia del Pozo Gorines

Tutor: Enrique Relea Gangas

Cotutor: José Manuel Rodríguez Nogales

Julio 2022

# ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

DOCUMENTO II: PLANOS

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

## **DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEJOS**

## ÍNDICE DOCUMENTO I. MEMORIA

### Memoria

- Anejo 1. Estudio de alternativas
- Anejo 2. Ficha urbanística
- Anejo 3. Estudio de mercado
- Anejo 4. Ingeniería del proceso
- Anejo 5. Ingeniería del diseño
- Anejo 6. Informe geotécnico
- Anejo 7. Ingeniería de las obras
- Anejo 8. Estudio de impacto ambiental
- Anejo 9. Programación para la ejecución
- Anejo 10. Estudio de protección contra incendios
- Anejo 11. Estudio de protección contra el ruido
- Anejo 12. Estudio de eficiencia energética
- Anejo 13. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
- Anejo 14. Plan de control de calidad de ejecución en obra
- Anejo 15. Estudio económico
- Anejo 16. Justificación de precios
- Anejo 17. Estudio de seguridad y salud

## DOCUMENTO I: MEMORIA



## DOCUMENTO I: MEMORIA

1. Objeto del proyecto.....	5
2. Agentes .....	5
3. Naturaleza del proyecto .....	5
4. Emplazamiento .....	6
5. Antecedentes.....	7
5.1 Motivación del proyecto .....	7
5.2 Estudios previos .....	7
6. Bases del proyecto .....	7
6.1 Directrices del proyecto.....	7
6.1.1 Finalidad del proyecto .....	7
6.1.3 Condicionantes legales .....	8
6.1.5 Situación actual.....	9
7. Justificación de la solución adoptada.....	9
8. Ingeniería del proyecto .....	10
8.1 Ingeniería del proceso .....	10
8.1.1 Plan de producción .....	10
8.1.2 Materias primas, auxiliares, de envasado y producto final .....	10
8.1.3 Descripción del proceso productivo.....	12
8.1.5 Personal.....	18
8.1.6 Jornada laboral .....	19
8.2 Ingeniería del diseño.....	20
8.2.1 Diseño en planta.....	20
8.3 Ingeniería de las obras .....	22
8.3.1 Estructura .....	22
8.3.2 Cimentación.....	23
8.3.3 Elementos y materiales constructivos .....	23
8.3.4. Instalaciones.....	24

8.3.4.1 Instalación de frío.....	24
8.3.4.2 Instalación de calefacción .....	25
8.3.4.3 Instalación de fontanería .....	25
8.3.4.4 Instalación de saneamiento.....	26
8.3.4.5 Instalación de iluminación .....	26
8.3.4.6 Instalación de electricidad.....	27
9. Memoria constructiva.....	28
10. Cumplimiento del Código Técnico de edificación .....	28
11. Programación de las obras .....	30
12. Puesta en marcha del proyecto.....	32
13. Estudios ambientales.....	33
14. Estudio económico.....	33
15. Resumen del presupuesto .....	35



## MEMORIA

### 1. Objeto del proyecto

El proyecto tiene como objeto el diseño, construcción y puesta en marcha de una industria láctea de producción de yogur firme a partir de leche de vaca, en el polígono industrial "La Mora", en La Cistérniga (Valladolid).

Los objetivos previstos son:

- Creación de una fábrica de elaboración exclusiva de yogur, de diferentes tipos, en la provincia de Valladolid.
- Implantar una industria alimentaria en un polígono industrial grande que tiene escasas plantas agroalimentarias.
- Promover la creación de empleo.
- Generar beneficios económicos.

### 2. Agentes

El promotor de la creación de esta industria es Dña María Inmaculada Gorines López. Por encargo de ella, Leticia del Pozo Gorines, alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, llevara a cabo la redacción del proyecto de construcción de la industria de elaboración de yogur firme a partir de leche de vaca, atendiendo a la Normativa legal vigente.

Los agentes encargados de la dirección de la obra y ejecución, Director de Obra y constructor los nombra la promotora del proyecto, preferiblemente el Director de la obra será graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias o ingeniero agrónomo.

### 3. Naturaleza del proyecto

El proyecto tiene como objetivo construir una industria de elaboración de yogur firme, es decir, de fermentación en el propio envase a partir de leche de vaca de ganaderías localizadas en la provincia de Valladolid, en la cual, se siga la receta tradicional de elaboración de yogur, se elaboren además yogures de cuatro sabores, y, se realice una innovación elaborando yogures enriquecidos en proteína.

La industria pretende transformar 728.000 litros de leche anuales obteniendo una producción de 907. 118,878 kg de yogur y expidiendo al mercado 7.256.951 yogures de 125 gramos.

Se detallarán las obras e instalaciones necesarias para su construcción, el proceso de elaboración, el diseño de la planta completa, la inversión que conlleva para que pueda

prosperar y, en un futuro poder ampliar y aumentar la producción. Todo esto se lleva a cabo de manera técnica, legal, económica y medioambiental. En la realización se tiene en cuenta la normativa vigente y las condiciones del promotor.

## 4. Emplazamiento

La industria se ubicará en la parcela número 8 en el sector industrial de ampliación LG, del polígono industrial “La Mora”, en el término municipal de La Cisterniga (Valladolid). La parcela tiene una superficie de 5.260 m<sup>2</sup> y se encuentra a una altitud sobre el nivel del mar de 736 metros. El polígono industrial “La Mora” se localiza en el municipio de La Cisterniga, en la localidad de Valladolid, que pertenece a la comunidad autónoma de Castilla y León, España (en el documento II: planos, en el plano 01 se detalla su localización completa).

La Cisterniga es uno de los municipios de la provincia de Valladolid más poblados y con más actividad industrial, se sitúa entre el Cerro de San Cristobal y el Polígono de San Cristobal,

Datos catastrales de la parcela:

- Referencia: 0468803UM6006N0001WM
- Situación: Sector LG parcela 8, Cisterniga (Valladolid)
- Superficie: 5.260 m<sup>2</sup>
- Clase de suelo: uso urbano sin edificar
- Coordenadas en el centro de la parcela: X:360331.3603 Y:4606668,0400



Ilustración 1: Consulta descriptiva y gráfica de datos catastrales de bien inmueble. Fuente: sede electrónica de catastro

Al polígono industrial “La Mora” se puede acceder desde la carretera VA-30, N-122a, A-11, dentro del polígono, en su arteria principal que el Paseo de la Acacia, se accede a la parcela situada en la sección de ampliación de este a través de la Calle Polígono La Mora.

## **5. Antecedentes**

### **5.1 Motivación del proyecto**

La Cistérniga es un pueblo de habitantes 9.109, 93 (censados en 2021), con una alta actividad industrial, situado a 7 km de Valladolid, con una excelente comunicación con la ciudad a través de servicio de autobús.

El proyecto surge gracias a la idea la promotora de crear una empresa en el sector lácteo, en un municipio del que desciende que, además posee polígono industrial importante, pero, en el cual apenas se pueden ver industrias alimentarias.

### **5.2 Estudios previos**

Para llevar a cabo este proyecto es imprescindible la realización de estudios, que se detallan a lo largo de este proyecto:

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

También, se ha consultado la legislación, la documentación catastral y la normativa municipal.

Sobre el proceso de elaboración de yogur firme, la maquinaria correspondiente a una industria láctea y la distribución en planta se ha obtenido información a partir de bibliografía.

## **6. Bases del proyecto**

### **6.1 Directrices del proyecto**

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

Los objetivos del proyecto son los siguientes:

- La construcción de una industria de elaboración de yogur a partir de leche de vaca capacitada para el correcto desarrollo del proceso de producción y, con capacidad suficiente para producir una cantidad superior a lo largo de los años.
- Seleccionar las alternativas que favorezcan a la rentabilidad del promotor, teniendo en cuenta también la calidad.
- Aumentar la producción de transformados lácteos en una comunidad autónoma con una producción de leche alta.

### **6.1.2 Condicionantes del promotor**

Las condiciones establecidas por la promotora antes de la redacción de este proyecto son las siguientes:

- La industria de elaboración de yogur debe situarse en la parcela número 8, en el sector industrial LG del polígono “La Mora”, localizado en el municipio de La Cistérniga.
- Tener proveedores, en la medida de lo posible, que sean productores de leche y otras materias primas de la provincia de Valladolid y la comunidad autónoma de Castilla y León.
- Instalar en el polígono “La Mora” una industria alimentaria láctea, sector que escasea actualmente en dicha ubicación.
- La construcción y explotación de la industria debe ser respetuosa con el medio ambiente, asegurar la seguridad y salud de las personas responsables y cumplir la normativa vigente.
- Favorecer la creación de empleo y desarrollo de la economía del municipio de La Cistérniga y alrededores.
- Obtener la máxima rentabilidad, maximizando beneficios y minimizando los costes.

### **6.1.3 Condicionantes legales**

La parcela en la que se va a llevar a cabo el proyecto consta de suelo urbano consolidado con planeamiento incorporado para uso industrial. Este suelo se corresponde con el tipo de suelo dedicado a las instalaciones de procesamiento de materias primas, incluido el envasado, transporte y distribución.

Para la redacción de este proyecto se considera la legislación referente al yogur y la correspondiente a industria en fase de proyecto y obra.

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

### **6.1.4 Condiciones físicas**

- **Clima**

El municipio de La Cistérniga tiene un clima mediterráneo continental templado, común en la meseta central de España. Generalmente los veranos son cortos, cálidos y secos y los inviernos son fríos y principalmente bastante nublados. A lo largo del año sus temperaturas varían desde 1°C a 30°C, aunque, sus máximas pueden llegar a alcanzar los 39,5°C, según los datos ofrecidos por la estación meteorológica de la capital vallisoletana, siendo esta la mas cercana al municipio.

En La Cistérniga las precipitaciones se dan principalmente en las estaciones de otoño y primavera, con una media anual de 490mm. En cuanto a humedad es en septiembre, octubre y mayo cuando se alcanzan los valores máximos.

- **Suelo**

Es necesario realizar un estudio sobre la capacidad portante de la parcela en la que se construirá la industria para soportar las edificaciones.

En el Anejo 6. Estudio geotécnico se detalla el estudio del terreno, concluyendo que la capacidad portante del terreno es suficiente y apropiada para soportar la construcción de la industria.

### **6.1.5 Situación actual**

La parcela 8 del sector de ampliación LG del polígono industrial “La Mora” en La Cistérniga (Valladolid), tiene un suelo clasificado de uso industrial. Hasta el momento, esta sin edificar, por tanto, no sera necesario realizar operaciones de demolición.

La parcela por su situación consta de los siguientes servicios:

- Red de evacuación de aguas pluviales y residuales
- Red de abastecimiento de agua
- Red de electricidad y alumbrado
- Red de telecomunicaciones

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

Al inicio de la realización de este proyecto se ha realizado un estudio de alternativas para poder seleccionar la mejor opción en cuanto a decisiones importantes sobre el proceso productivo y la estructura.

Descripción de las alternativas seleccionadas:

Alternativa de materia prima principal utilizada: se toma la decisión de elaborar yogures a partir de leche de vaca por sus mejores resultados en cuanto a consumo, coste y aceptación.

Alternativa de dimensión productiva: se lleva a cabo una producción industrial superior a 200.000kg , ya que, aunque la inversión inicial sea mayor, el beneficio aumenta con el paso de los años al disminuir el coste por litro.

Alternativa de producto final: el producto final seleccionado es el yogur firme, es decir, yogur en el que el proceso de fermentación se realiza en el envase en el que se comercializa obteniendo una textura consistente. Se elige por el positivo balance existente entre coste y consumo.

Alternativa de tipos de yogures a fabricar: yogur natural, yogur de sabores y enriquecidos en proteínas ya que el coste de producción es menor, el consumo es mayor y tienen un valor nutricional adecuado.

Alternativas de procedencia de los fermentos lácticos: se selecciona la opción de comprar fermentos lácticos liofilizados ya que la producción en la industria complicaría el proceso y aumentaría los costes.

Alternativa de material de construcción de la nave: se llega a la conclusión de que el acero estructural es el material más adecuado.

Alternativa de construcción de la cubierta: se determina que por todas sus cualidades los paneles sándwich compuestos por un alma aislante de poliuretano y chapas de acero son la solución óptima.

## **8. Ingeniería del proyecto**

### **8.1 Ingeniería del proceso**

#### **8.1.1 Plan de producción**

La industria desea procesar 701.568 kg de yogur anuales, que, serán distribuidos en packs de cuatro envases de 125 g cada envase, produciendo así, packs y yogures. Para cumplir este objetivo se procesan 2.000 litros de leche cada día, excepto el domingo, que, la planta no produce, pero las ganaderías siguen produciendo leche, por tanto, será almacenada en sus propios tanques a temperatura de refrigeración, es decir, entre 4°C y 6°C y, cada lunes la industria transformará 4.000 litros.

La producción industrial se desarrolla en un calendario de lunes a sábado en jornadas de mañana y tarde debido a los tiempos necesarios para el desarrollo del proceso de fermentación y a la necesidad de control de estos y los parámetros de pH y temperatura por parte de un operario.

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

##### **Materia prima principal**

La leche de vaca es el ingrediente mayoritario en la producción de yogur. Es obtenida de ganaderías situadas en la provincia de Valladolid y, se transforma el mismo día del ordeño, excepto los domingos que es transformada 24 horas después. Debe cumplir varios parámetros medidos en el laboratorio para poder ser tratada en la industria fermentada para transformarse en yogur.

Una vez recibida en industria, antes de descargarla en el tanque a través de la bomba de la unidad de recepción se miden parámetros que indican si la leche está en condiciones óptimas para ser procesada.

La proporción de leche y el resto de los ingredientes en cada tipo de yogur se detalla en el Anejo 4. Ingeniería del proceso.

### **Materias primas secundarias:**

Leche en polvo desnatada: es imprescindible para normalizar y ajustar el contenido en proteínas en los tres tipos de yogures elaborados. En el yogur enriquecido en proteínas es la leche en polvo el ingrediente que aporta el contenido proteico necesario que, es el objetivo de este yogur.

Fermentos lácticos: los utilizados para cumplir con la estricta definición de yogur son *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subespecie *bulgaricus* en proporción 1:1. Son microorganismos que transforman la lactosa presente en la leche en ácido láctico, produciendo la coagulación de la leche, disminuyendo el pH y obteniendo la textura compacta buscada.

Sacarosa: químicamente es un disacárido formado por la unión de la glucosa y la fructosa, obtenido de la remolacha azucarera que se añade en un 6% al yogur para aportar sabor dulce. Se utiliza en los yogures naturales azucarados, como su propio nombre indica, y, en los yogures de sabores. Los yogures enriquecidos en proteína, se elaboran con un objetivo “bajo en grasas y en hidratos de carbono”, por tanto, carecen de este ingrediente.

### **Aditivos alimentarios:**

- Estabilizantes: Son sustancias capaces de ligar agua y aumentar la viscosidad, aunque, si se añaden en exceso pueden producir una consistencia gomosa. Se añaden a los tres tipos de yogures utilizados.
- Colorantes: Son sustancias que añaden o devuelven color a un alimento e incluyen componentes naturales de sustancias alimenticias y otras fuentes naturales que no son normalmente consumidos como alimentos por sí mismos y no son habitualmente utilizados como ingredientes característicos en alimentación. Se añaden a los yogures de fresa y limón.
- Aromatizantes: Son aditivos alimentarios añadidos a los productos con el objetivo de conferirle olor y sabor o modificar las cualidades organolépticas iniciales. Se añaden a los cuatro yogures de sabores.

### **Materias auxiliares**

Para el envasado del producto terminado se utilizará plástico opaco, en este caso, el poliestireno, es un material que ayuda a proteger el producto y evita daños en él, garantizando su seguridad, prolongando la frescura además de tener un fácil manejo, alta estabilidad y bajo coste. Cada envase tendrá una capacidad de 125 gramos y se agruparan en packs de cuatro. En el propio envase se imprime una etiqueta que

necesariamente contiene la fecha de consumo preferente, la información nutricional, la cantidad neta y en el caso de los aromatizados se especificará de la siguiente manera: yogur o yoghurt sabor a..., seguida del nombre de la fruta o producto al que corresponda el agente aromático utilizado, la cantidad de proteína en el caso de yogures enriquecidos y la temperatura de conservación.

### **Productos finales:**

El yogur firme a partir de leche de vaca se define como el producto elaborado a partir de la coagulación y fermentación de leche, por acción de los microorganismos *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, en el proceso de fermentación se lleva a cabo en el propio envase en el que yogur se va a expedir y, la lactosa presente en la leche se degrada a ácido láctico. El proceso de transformación consiste en tratar previamente la leche y, después adición de los microorganismos, además de la mezcla de esta con materias primas secundarias en función del tipo de yogur que se elabore. Las principales características del yogur son las siguientes:

Yogur natural azucarado: es el yogur firme en su definición con una adición del 6% de azúcar para aportar dulzor al producto.

Yogur de sabores: leche fermentada que, además de microorganismos se han añadido aromatizantes y colorantes para conseguir las cualidades organolépticas y físicas deseadas. En la industria a proyectar se elaborarán los siguientes yogures de sabor:

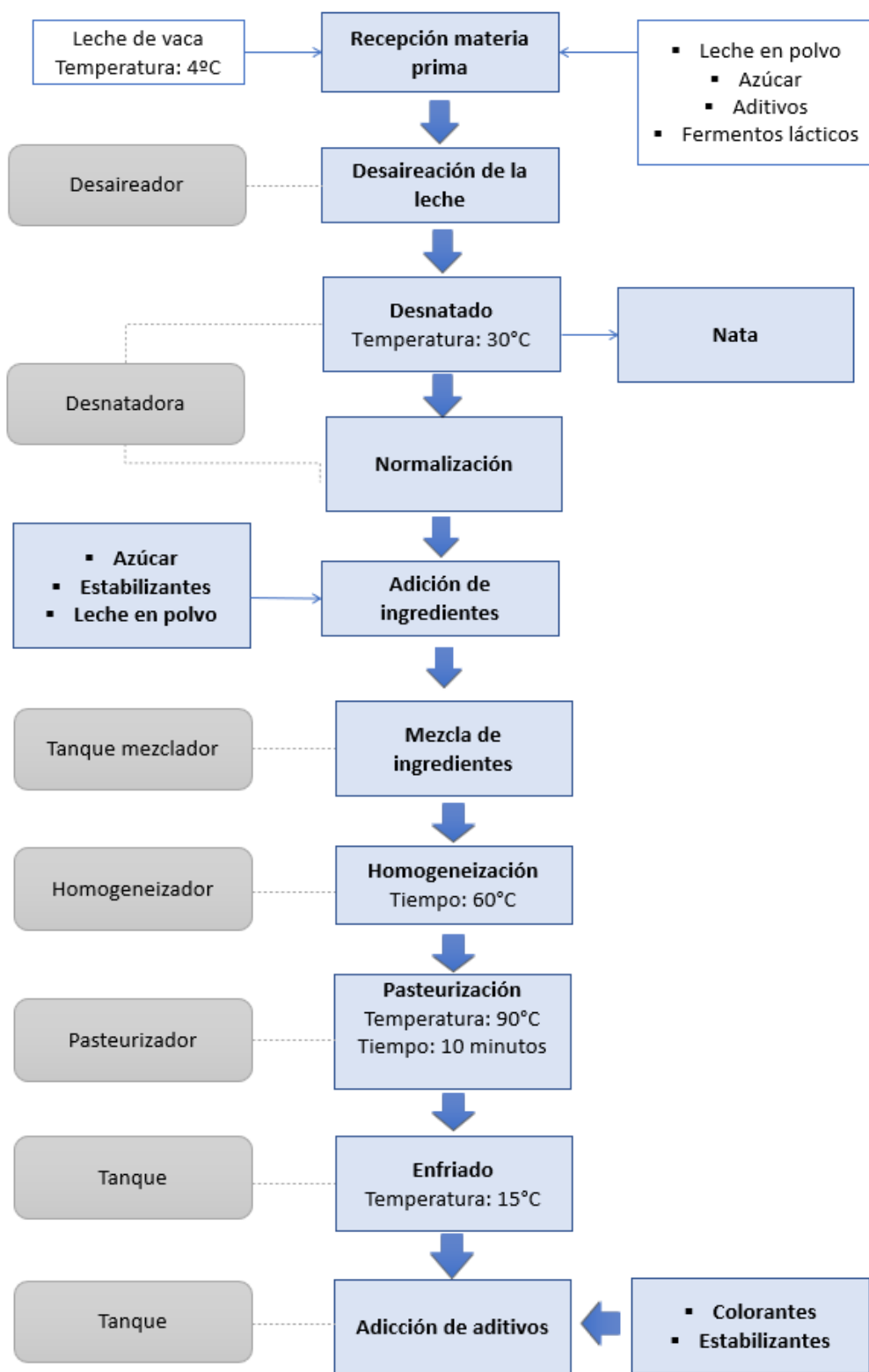
- ✓ Yogur de coco
- ✓ Yogur de vainilla
- ✓ Yogur de fresa
- ✓ Yogur de limón

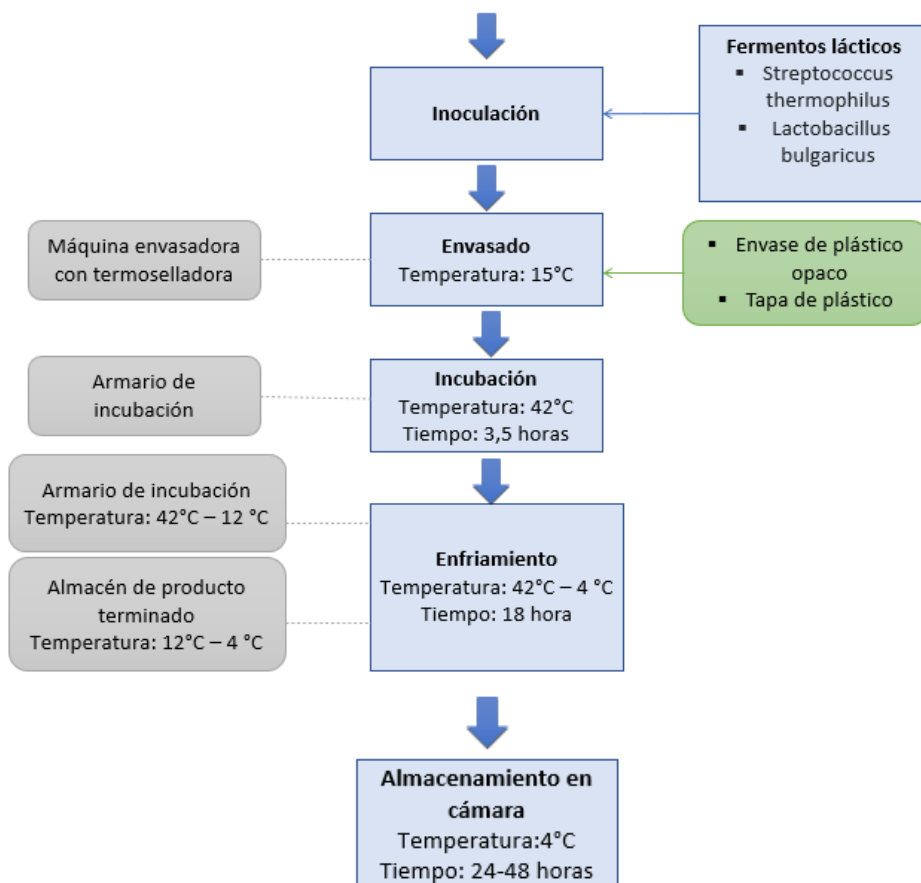
Yogur enriquecido en proteínas: leche fermentada, que, se obtiene a partir de un aporte "extra de proteínas" como aporte de nutrientes y, se consigue aumentando el porcentaje de leche en polvo desnatada añadido a la mezcla y prescindiendo de sacarosa, es decir, el único azúcar presente en el producto es el perteneciente a la lactosa de la leche en polvo que no ha sido degradada por los fermentos lácticos.

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

En el Anejo 4. Ingeniería del proceso, se realiza una explicación minuciosa de cada operación del este proceso de elaboración de yogur firme.







A continuación se expone una breve descripción de cada una de las etapas pertenecientes al proceso productivo:

### Recepción de leche cruda

En la industria se recibe la leche cruda procedente de las ganaderías en tanques isoterms a una temperatura de 4°C. Para cada camión cisterna que entra en la industria se toma una muestra de leche en un vaso de precipitados y se realizan los siguientes análisis en el laboratorio: detección de inhibidores, recuento de células somáticas, temperatura de la leche, pH de la leche, acidez de la leche, grasa de la leche, punto criogénico o de congelación, estabilidad al alcohol.

La leche recibida y analizada, empieza a procesarse y, la restante, que se procesara durante el día se almacena en el tanque situado en la unidad de recepción.

### Desaireación

La desaireación es el proceso que trata de eliminar el aire ocluido en la leche y unido a sus componentes, además del aire que se ha ido integrando a ella en el proceso de transporte a la industria por el movimiento y se ha formado una espuma.

### **Desnatado**

Este proceso radica en la separación de la grasa de la leche, la cual en cierta proporción será incorporada de nuevo en el proceso de normalización.

La leche se introduce en una centrifugadora que, al girar, provoca que la grasa presente en la leche, que pesa más, se desplace hacia el exterior de la cuba mientras que la leche, que tiene un peso menor, se queda en el centro.

### **Normalización**

Tiene el objetivo de regular la cantidad de la grasa hasta un valor deseado, el requerido por el yogur que se va a elaborar. Se basa en la manipulación de está modificando (introduciendo o separando) parte de sus componentes de manera que adquiera una composición buscada.

### **Adición de ingredientes**

Los ingredientes siguientes se añadirán en las cantidades estipuladas:

- Leche desaireada y normalizada previamente.
- Leche en polvo de vaca desnatada
- Aditivos alimentarios: estabilizantes. Los colorantes y aromatizantes se añaden directamente en el envase, en el momento previo a añadir la leche.
- Azúcar (yogur natural azucarado)

### **Mezcla de ingredientes**

En el tanque de mezclado que incluye un sistema de agitación se realizará la mezcla de los diferentes ingredientes, con el objetivo de conseguir la unión de todos los ingredientes y una mezcla totalmente homogénea.

### **Homogeneización**

Es un tratamiento mecánico y térmico en el que la leche se transforma en un producto completamente uniforme en términos de tamaño de partícula o glóbulo. la leche es forzada a pasar por un espacio reducido aplicándose alta presión, las partículas pasan a través de dicho espacio a una velocidad elevada por lo que la superficie aumenta y se convierten en partículas homogéneas. Tiene importantes ventajas sobre el producto final.

### **Pasteurización**

Proceso térmico que asegura la destrucción de los microorganismos patógenos, aunque no la de las formas esporuladas. Asegura la firmeza del producto final y reduce la separación del suero. Se lleva a cabo a una temperatura de 80°C, porque

una temperatura mayor afectaría a las características físicas y químicas de la leche, tiene una duración de 30 minutos.

### **Enfriado**

Reducción de la temperatura de la leche pasteurizada en el tanque pulmón utilizando agua fría, hasta el momento en el que la leche alcanza una temperatura de 15°C, la cual no afecta a las características del poliestireno del envase.

### **Adición de aditivos**

Se añaden estabilizantes en un 0,5%, aromatizantes y colorantes en un 0,1% cada uno en los yogures que los precisen, es decir, en los sabores de coco, vainilla, limon y fresas aromatizantes y en los de limón y fresa ambos.

### **Inoculación**

Los fermentos lácticos se añaden en un 2% y en una proporción 1:1, siendo un 1% *Streptococcus tehrmophilus* y otro 1% *lactobacillus bulgaricus*.

### **Envasado**

Previamente se lleva a cabo la esterilización de cada uno de los envases. A continuación, la máquina llenadora introduce el volumen determinado (mL) de la mezcla en el envase y, finalmente se sella la tapa de forma hermética con la parte contenedora del producto.

### **Incubación**

Se produce a una temperatura de 41-44°C. En esta etapa la lactosa por la acción de los fermentos se transforma en ácido láctico, acetaldehído, acetona, acetoína, diacetilo y glucanos.

### **Enfriamiento**

El enfriamiento del yogur se hace en fases sucesivas, inicialmente de forma rápida se reduce su temperatura desde los 41°C- 44 °C, temperatura a la que el yogur sale de los armarios de fermentación, hasta 30 °C, después ya más lentamente a 20 °C y después se realiza otra disminución previa a llegar a la temperatura de refrigeración, se mantiene a 14 °C durante unos minutos y, es en ese momento en el que los yogures en sus bandejas son trasladados al almacén de producto terminado que se encuentra en refrigeración a una temperatura de 4 °C, la cual adquieren los yogures.

### **Almacenamiento en cámara**

Una vez fabricado el yogur puede permanecer almacenado en las cámaras de la industria un máximo de 48 horas a 4°C.

### **8.1.4 Maquinaria**

A continuación, se detalla la maquinaria necesaria para la elaboración de yogur firme, situada en cada una de las áreas que forman la industria. Las características específicas de cada máquina se precisan en el Anejo 4. Ingeniería del proceso.

-Área de recepción de materias primas

- Unidad de recepción
- Tanque refrigerado para almacenamiento
  - Capacidad: 4000L
- Lavamanos

-Laboratorio

- pH metro con termómetro incorporado
- Mesa de laboratorio con lavabo incorporado
- Material de laboratorio para análisis de muestras lácteas

-Almacén de materias primas

- Refrigerador
- Congelador
- Estantería de acero galvanizado

-Almacén general

- Estantería de acero galvanizado

-Almacén de bandejas para fermentación

- Estantería de acero galvanizado

-Sala de desinfección

- Armarios para almacenamiento de ropa de trabajo.

-Área de producción

- Desaireador
  - Volumen de trabajo: 65 litros
  - Flujo máximo: 2500 litros/ hora
- Desnatadora
  - 3000 L/h
  - Velocidad: 7150 rpm
- Tanque mezclador
  - Rango de velocidad del husillo: 1 – 2900 rpm
  - Capacidad: 3.000 L
- Homogeneizador
  - Caudal: 3000L/h
- Pasteurizador
  - Capacidad: 2000-3000 L/h
- Dos tanques pulmón
  - Capacidad por tanque: 1.500L
- Llenadora y selladora de tapas

- Capacidad de llenado en cada envase: 50-300mL
  - Productividad máxima: 4000 envases/hora
  - Armarios de fermentación
    - Volumen: 915,6 L
    - Capacidad de yogures por bandeja: 36 packs de yogures
    - Capacidad de yogures total: 324 packs de yogures
  - Lavamanos
- Almacén de producto terminado
- Estantería de aluminio adecuada para temperaturas de refrigeración
- Área de expedición
- Mesa de trabajo

### 8.1.5 Personal

- Promotora del proyecto y directora de la industria: es la promotora del presente proyecto. Es la persona que encarga el proyecto y proporciona al proyectista toda la información necesaria para la puesta en marcha.
- Jefe de producción: se encarga de la supervisión del plan productivo, del estado de las instalaciones y equipos presentes en la fábrica, maximizar la productividad, gestiona los recursos tanto materiales como humanos, controlar y revisar las materias primas, el producto final, los pedidos y se encarga de estudiar las incidencias que se producen en la industria.
- Técnico de calidad: se ubica en el laboratorio realizando todos los análisis explicados anteriormente, además se encarga de diseñar y optimizar los controles para la verificación de la calidad y seguridad del producto final.
- Operarios: la industria contará con 7 operarios localizados en las diferentes partes del proceso productivo, repartidos en los diferentes turnos de trabajo diarios, es decir, cuatro operarios en el turno de mañana y tres operarios en el turno de tarde. También, uno de los operarios, situados en las áreas próximas a la tienda como son el área de expedición y el muelle de carga será el encargado de atender a los clientes. Esto se debe a que el número diario de clientes al inicio del funcionamiento de la industria no implicara la necesidad de tener personal exclusivamente encargado de la tienda.
- Equipo de limpieza: equipo externo perteneciente a una empresa de limpiezas, contratado por la industria para la limpieza minuciosa todos los equipos e instalaciones de la industria. La zona personal será limpiada a primera hora de la mañana, antes de que los trabajadores lleguen a la industria. Las zonas de manejo de alimentos tendrán una constante limpieza para evitar problemas de contaminaciones. El equipo de limpieza lo componen tres personas.

### 8.1.6 Jornada laboral

La jornada laboral se divide en dos turnos, el turno de mañana tiene un horario de 6:00 a 14:00 y el turno de tarde de 14:00 a 22:00. De los siete operarios que tiene contratados la industria tres trabajan en cada turno. El técnico de laboratorio trabaja en el turno de mañana ya que, los análisis lácteos se realizan en el turno de mañana cuando llega el camión cisterna. Debido a la necesidad de producir el sábado y también, favorecer el bienestar de los trabajadores, descansarán además del domingo otro día de la semana de manera correlativa.

*Tabla 1: Organización de la producción*

Día	Litros de leche	Tipo de yogur
LUNES	4.000	NATURAL AZUCARADO
MARTES	2.000	ENRIQUECIDO EN PROTEÍNAS
MIÉRCOLES	2.000	SABORES: FRESA (turno de mañana) COCO (turno de mañana) LIMÓN (turno de tarde) VAINILLA (turno de tarde)
JUEVES	2.000	NATURAL AZUCARADO
VIERNES	2.000	ENRIQUECIDO EN PROTEÍNAS
SÁBADO	2.000	SABORES: FRESA (turno de mañana) COCO (turno de mañana) LIMÓN (turno de tarde) VAINILLA (turno de tarde)

Tabla 2: Producción por días

Días de la semana	Lunes y jueves	Martes y viernes	Miércoles y sábado
Tipo de yogur	Yogur natural azucarado	Yogur enriquecido en proteínas	Yogur de sabores
Kg producidos	7118,2	5581,0	4745,5

## 8.2 Ingeniería del diseño

### 8.2.1 Diseño en planta

En la ilustración siguiente, se muestra el diseño de la planta industrial de producción de yogur, y la superficie destinada a cada una de las áreas funcionales. En el Anejo 5. Ingeniería del diseño, se detallan todas las determinaciones de espacios, relaciones entre actividades y áreas estudiadas para llegar a la conclusión del diseño en planta definitivo seleccionado:

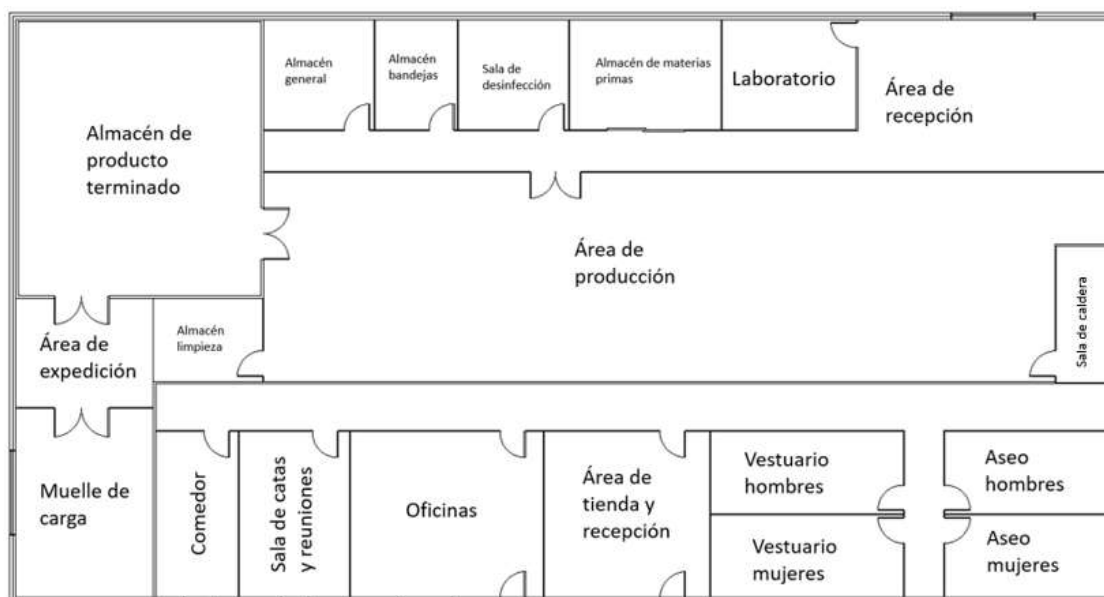


Ilustración 2: Diseño en planta

Para diseñar la industria de elaboración de yogur, es necesario calcular previamente el número de yogures producidos cada día a partir de la leche de vaca recibida. En la siguiente tabla se pueden observar las áreas de cada sala de la industria en función de la materia prima que se procesa y se almacena durante un máximo de 24 horas en el almacén de producto terminado.



Tabla 3: Superficie por cada área funcional

ÁREA	SUPERFICIE ADOPTADA (m <sup>2</sup> )
Área de recepción	50,12
Área de producción	219,66
Sala de caldera	9,84
Laboratorio	19,28
Almacén de materias primas	21,78
Almacén general	15,84
Almacén bandejas de fermentación	11,88
Almacén de productos y maquinaria de limpieza	11,76
Sala de desinfección	15,84
Oficinas	41,72
Área de expedición	19,65
Muelle de carga	33,95
Área de almacenamiento de producto terminado	87,47
Oficinas	41,72
Tienda	35,76
Aseo masculino	17,76
Aseo femenino	17,76
Vestuario masculino	20,72
Vestuario femenino	20,72
Comedor	17,88
Pasillos	91
TOTAL	840

En base a esto, las dimensiones del edificio a construir serán 21 metros de luz y 40 metros de longitud, que suponen una superficie total de 840 m<sup>2</sup>.

### 8.3 Ingeniería de las obras

Antes de iniciar la construcción de la nave industrial se lleva a cabo un proceso de desbroce y limpieza del terreno para la preparación de este, para retirar la vegetación del terreno a construir.

La parcela en la que se va a realizar la construcción tiene una superficie de 5.260 m<sup>2</sup>, en la cual la industria ocupa 840 m<sup>2</sup>.

La industria tiene una longitud de 40 metros y una luz de 21 metros con una altura de alero de 5 metros y de cumbrera de 7,1 metros.

#### 8.3.1 Estructura

La industria se compone de una única nave de superficie 840 m<sup>2</sup> en la que se localiza tanto la parte industrial como la parte personal, es decir, oficina, comedor, baños, vestuario. Tiene unas dimensiones de 21 metros de luz y 40 metros de longitud, con una cubierta a dos aguas de pendiente 20%. El material de construcción de la estructura es acero laminado S75J0, a base de pórticos, los pórticos tipo serán simples de pilares HEA 220 y vigas IPE 300, y los pórticos hastiales tienen dos pilares intermedios, separados 5 metros de los pilares extremos, pilares HEA 100 y vigas IPE 140. Las correas de la nave son de acero laminado S75J0 y perfil IPE 180.

Características principales de la construcción:

- Luz de la nave: 21 metros
- Longitud de la nave: 40 metros
- Altura a alero: 5 metros
- Altura a cumbrera: 7,1 metros
- Separación entre pórticos: 5 metros
- Edificio con forma rectangular
- Cubierta: a dos aguas con 20% de pendiente, construida con panel tipo sándwich con alma de poliuretano.

#### Pórticos tipo:

- Pilares: HEA 220
- Vigas (dinteles): IPE 300
- Correas: IPE 180
- Cartelas: 1000 x 180 x 7 mm
- Zapatatas de hormigón armado: 2,4 x 2,4 x 0,5 m
- Placas de anclaje: 480 x 430 x 30 mm

#### Pórticos hastiales:

- Pilares exteriores: IPE 100
- Pilares interiores: IPE 200
- Vigas: IPE 140
- Zapatas de hormigón armado (pilares exteriores): 1,10 x 1,10 x 0,5 m
- Zapatas de hormigón armado (pilares interiores): 2,5 x 2,5 x 0,6 m

- Placas de anclaje (pilares exteriores): 310 x 320 x 10 mm.
- Placas de anclaje (pilares interiores): 410 x 420 x 30 mm

### 8.3.2 Cimentación

Las zapatas utilizadas para levantar la estructura serán diferentes en función del pilar que soporten:

Zapatas de los pórticos tipo:

- Zapatas de hormigón armado de dimensiones 2,4 x 2,4 x 0,5 m

Zapatas de los pórticos hastiales:

- Zapatas de los pilares intermedios de dimensiones 2,5 x 2,5 x 0,6 m
- Zapatas de los pilares extremos de dimensiones 1,10 x 1,10 x 0,5 m

El hormigón que se utiliza hormigón armado HA-25/P/Xc2.

### 8.3.3 Elementos y materiales constructivos

#### Cubierta:

La cubierta de la industria que se va a proyectar se cerrara con paneles sándwich formados por dos chapas exteriores de acero y con poliuretano como material aislante.

#### Cerramientos y divisiones:

Las particiones en el interior de la industria se realizan con paneles tipo sándwich con un alma de poliuretano y chapa de acero, el alma tiene espesor diferente en función de las áreas de la industria que separe. Los paneles que rodean el almacén de producto terminado tienen unos espesores mayores en función de su orientación por ser un área refrigerado a 4°C, la justificación del espesor se encuentra en el subanejo 7.1 Instalación de refrigeración. Las divisiones que separan la zona calefactada de la zona no calefactada tienen un espesor de 80 mm y las particiones restantes un alma de 40mm.

El cerramiento de la industria se realiza a base de bloques de termoarcilla de 24 cm.

#### Pavimentos:

- Pavimento zona personal: solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 35x35 cm, con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.
- Pavimento zona industrial: revestimiento de pavimento industrial, con acabado rugoso, con resistencia al deslizamiento  $35 < R_d <= 45$  según UNE 41901 EX y resbaladidad clase 2 según CTE.

#### Puertas:

Se calculan las necesidades de potencia de la sala, se determina también el espesor del aislante de sus paredes, en función de las temperaturas de la zona donde se localiza la parcela y la orientación, obteniendo en el cálculo 90 mm.

El refrigerante empleado es R-314a. Se realiza el cálculo de las necesidades totales de carga frigorífica correspondiente al almacén obteniendo 3,607 Kw.

La instalación frigorífica esta constituida por un sistema de producción de frío, formado por un evaporador, un condensador y un compresor calculador a través de la aplicación Solkane.

El impacto total equivalente sobre el calentamiento atmosférico (TEWI) de la instalación es de 22.577,55 Kg de CO<sub>2</sub>.

El cálculo de las necesidades de potencia frigorífica de desarrolla en el Anejo 7: Ingeniería de las obras, en el subanejo 7.1 Instalación de refrigeración.

#### **8.3.4.2 Instalación de calefacción**

Para diseñar y dimensionar esta instalación se cumple la exigencia básica HE 2 y el reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (RITE).

Se calcula una necesidad de potencia de 17,20 kW que satisface tanto las necesidades de ACS de la planta industrial completa y la climatización de las zonas personales y sanitarias.

Para abastecer a la industria de calefacción y agua caliente sanitario se instala una caldera de biomasa alimentada con pellets que suministra agua caliente a los radiadores de aluminio formados por baterías de 2 a 12 elementos instalados en la sala a climatizar, tendrá tantos elementos como calor necesite dicha sala.

El calculo y dimensionado detallado de la instalación de calefacción, los elementos utilizados y las conducciones de ACS se encuentran en el Anejo 7. Ingeniería de las obras, 7.3 Instalación de calefacción.

#### **8.3.4.3 Instalación de fontanería**

En el exterior de la parcela se encuentra la acometida conectada a la red de agua del municipio de La Cistérniga. Desde la industria, hasta la acometida el agua es conducido por una tubería subterránea de polietileno.

Esta instalación cumple con el documento DB HS 4, concretamente para el diseño de esta se utilizan los apartados 3 y 4. Además, se utiliza el ábaco universal de agua fría para obtener los parámetros necesarios.

La instalación de agua fría la componen:

- Instalación de agua fría. Suministra agua a todos los equipos de la industria que la necesitan.
- Instalación de agua caliente. La industria posee una caldera alimentada con pellets que suministra el agua caliente a cada aparato de la industria que lo necesite para su correcto funcionamiento.

El cálculo y dimensionado detallado de la instalación de calefacción, los elementos que necesitan agua fría y ACS para desarrollar correctamente su función y el caudal de cada uno encuentran en el Anejo 7. Ingeniería de las obras, 7.3 Instalación de fontanería.

#### **8.3.4.4 Instalación de saneamiento**

Esta instalación, tiene la finalidad de que el edificio disponga de los medios adecuados para separar de forma segura e higiénica las aguas residuales generadas en el edificio, así como drenaje de aguas pluviales resultantes de precipitaciones y escorrentías debido a la ubicación del edificio. El diseño y dimensionado de esta instalación se ha realizado cumpliendo con la exigencia básica HS 5, que detalla cómo realizar la evacuación de manera satisfactoria respecto a higiene, salud y bajo impacto ambiental.

La instalación de saneamiento esta dividida en la red de aguas pluviales y la red de aguas industriales, que una vez recogidas todas las aguas, se vierten en un mismo colector, que, las conducirá hasta la red de saneamiento municipal.

Componentes de la red de aguas pluviales: cierres hidráulicos tipo sifón, derivaciones individuales, ramales colectores, colectores principales, arquetas de paso y arquetas sifónicas

Componentes de la red de aguas residuales: canalones, bajantes, colectores, arquetas y canaletas sumideros.

En el anejo 7. Ingeniería de las obras, subanejo 7.5 Instalación de saneamiento, se detalla todo lo referente al cálculo de los componentes necesarios y sus dimensiones.

#### **8.3.4.5 Instalación de iluminación**

Es imprescindible disponer de una iluminación adecuada en el edificio, para reducir el riesgo de daños a las personas por iluminación insuficiente en las zonas de circulación del edificio, tanto en el interior como en el exterior, incluso en caso de emergencia o sin iluminación normal; Esto proporciona los niveles de iluminación indicados, con un consumo eficiente de energía.

Las luminarias utilizadas en la industria, en función de la zona en la que se localicen, es decir, si alumbran la parte industrial o la personal son las siguientes:

Luminaria LED (Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS o un tipo similar), rectangular, de dimensiones 1247 x 309 x 500 mm, clase de seguridad II, flujo luminoso inicial de 4.200 lm, potencia inicial de 29,5 W, rendimiento lumínico 142,3 lm/W. Se sitúan en la parte industrial de la fábrica.

Luminaria LED, (Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS o un tipo similar), rectangular, de dimensiones 1194 x 147 x 86 mm, clase de seguridad II, flujo luminoso inicial de 3.600 lm, potencia inicial de 32,5 W. Se sitúan en la zona personal y de oficinas de la industria.

En la instalación de iluminación de emergencia se utilizan luminarias LED (SAGELUX CL-200P u otra de características similares), estanca, permanente con una duración mínima de dos horas y un grado de asimilación de clase II. Presenta un flujo luminoso de 205 lm y una potencia de 6 W. Se instalan en todas las puertas de entrada a áreas de la industria, además de las salidas de emergencia. La industria cuenta con un total de luminarias.

El objetivo de la instalación es favorecer al bienestar de los trabajadores y usuarios, y, favorecer al correcto desarrollo del proceso industrial de producción de yogur. Es importante también satisfacer las necesidades de eficiencia energética. Como se ha descrito previamente en las luminarias, la planta cuenta con iluminación de emergencia, colocando cada una de estas luminarias en las puertas tanto interiores como exteriores de la industria.

El cálculo y dimensionado detallado de la instalación de luminarias se ha realizado con el software DUALUX, los elementos utilizados, los parámetros de luminancia y potencia obtenidos se encuentran en el Anejo 7. Ingeniería de las obras, 7.6 Instalación de iluminación.

#### **8.3.4.6 Instalación de electricidad**

Se ha realizado el cálculo, diseño y dimensionado de la instalación de electricidad que provee a la industria de la energía eléctrica necesaria para el correcto funcionamiento de los equipos de fuerza y la instalación de luminarias.

La instalación eléctrica de la industria va conectada a una fuente de alimentación en los límites de baja tensión. Esta formada por una acometida conectada a la red de alimentación del polígono "La Mora" hasta el cuadro general de protección y medida localizado en la entrada de la industria, desde ahí una derivación transmite la energía eléctrica hasta el cuadro general situado en el pasillo principal de la industria y este alimenta los subcuadros.

El subcuadro CS1 alimenta los circuitos de alumbrado y de fuerza de los equipos y luminarias relativos al laboratorio, almacén de materias primas, almacén general, sala de desinfección, almacén de bandejas para fermentación y área de recepción.

El subcuadro CS2 alimenta los circuitos de alumbrado y de fuerza de los equipos y luminarias relativos al área de producción y a la sala de caldera.

El subcuadro CS 3 alimenta los circuitos de alumbrado y de fuerza de los equipos y luminarias relativos a almacén de producto terminado, el área de expedición, el muelle de carga y el almacén de productos de limpieza y desinfección.

- Puertas de entrada de materias primas y salida de producto terminado: puerta automática industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano. La industria cuenta con dos puertas, instaladas en el área de recepción de materias primas y en el muelle de carga.
- Puerta de entrada de personal: puerta de entrada de aluminio acabada en color blanco. La industria cuenta con dos puertas, instaladas en las oficinas y en la tienda para la recepción de personal y clientes.

#### **Puertas interiores:**

- Puertas acceso almacenes y zona personal: Puerta interior abatible, de una hoja de 203x93x3,5 cm, de tablero aglomerado, barnizada en taller. La industria dispone de 15 puertas, situadas en los almacenes, sala de caldera, oficinas, sala de catas, tienda y recepción, aseos, vestuarios y comedor.
- Puerta frigorífica: Puerta frigorífica pivotante, con un punto de cierre y bisagras, para hueco de dimensiones útiles 1200x2200 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo por encima de 0 °C. Hoja de 80 mm de espesor, formada por un aislante de poliuretano y una chapa de acero de 0,5 mm a los lados. La industria cuenta con dos puertas frigoríficas, una de ellas conecta el almacén de producto terminado con el área de producción y, la otra con el área de expedición.
- Puertas que conectan zonas industriales: Puerta de acero galvanizado para instalaciones de acabado lacado de color blanco. La industria cuenta con puertas de este tipo situadas en el área de expedición y la sala de limpieza.
- Puerta acústica formada por dos chapas de acero complejo aislante multicapa, absorbente acústico, con aislamiento a ruido aéreo. Esta puerta se instala para separar la zona industrial de la zona personal, es decir, en la salida del área de producción al pasillo.

**Ventanas:** ventanas de dos y tres hojas fabricadas con aluminio y con un acabado lacado en color blanco, colocadas en las siguientes áreas: comedor, sala de catas y reuniones, oficinas y aseos, masculino y femenino.

### **8.3.4. Instalaciones**

#### **8.3.4.1 Instalación de frío**

En el proyecto se ha diseñado y calculado una instalación frigorífica para el almacén de producto terminado, de acuerdo con el cumplimiento del Real Decreto 552/2019, del 27 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad para las instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

El objetivo es mantener a una temperatura de refrigeración de 4°C esa zona ya que, el yogur es un producto que exige conservarse a esa temperatura durante 24 horas antes de ser expedido.

El subcuadro CS 4 alimenta los circuitos de alumbrado y de fuerza de los equipos y luminarias relativos a de la tienda y recepción de personal, los aseos, vestuarios con su respectivo pasillo, pasillo principal, el comedor, la sala de catas y reuniones y las oficinas.

El cálculo y dimensionado detallado de la instalación de calefacción, los elementos utilizados y las conducciones de ACS se encuentran en el Anejo 7. Ingeniería de las obras, 7.7 Instalación de electricidad.

## 9. Memoria constructiva

La finalidad de la memoria constructiva es justificar la solución elegida y detallar el método de cálculo que se ha utilizado y los materiales utilizados, aplicando siempre la normativa vigente.

En el calculo de la estructura se detallan los procedimientos que se han llevado a cabo para obtener las secciones de los elementos estructurales, los criterios que se han seguido para obtener los elementos estructurales tales como cargas, carga viva, carga muerta, los factores sísmicos y de seguridad y los materiales para los que se realiza el cálculo.

La estructura se ha realizado en acero laminado S275J0 utilizando diferentes perfiles de las series IPE y HEA para las vigas, pórticos y correas.

Para el cálculo de las sollicitaciones y el dimensionado de los elementos que componen la estructura y la cimentación de la nave se ha utilizado el programa de Metalpla, en su versión actual Metalpla XE10\_Plus.

La memoria constructiva se desarrolla con detalle en el Anejo 7. Ingeniería de las obras, 7.1 Cálculo de la estructura.

## 10. Cumplimiento del Código Técnico de edificación

En la redacción y desarrollo del proyecto se tiene en cuenta la normativa expuesta en el Código Técnico de Edificación, en sus Documentos Básicos. A continuación, se presentan los objetivos de cumplimiento para cada uno:

### Documento Básico-SE: Seguridad estructural

El objeto de este Documento Básico establece las normas y métodos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. Su finalidad consiste en garantizar que el edificio tenga un comportamiento estructural adecuado frente a acciones e influencias previsibles a las que puede estar expuesto en el proceso de construcción o durante su uso previsto.

Este documento básico establece los principios y requisitos relacionados con la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como su capacidad de servicio, incluida su durabilidad. Describe los fundamentos y principios de su cálculo. La ejecución, utilización, inspección y mantenimiento se tienen en cuenta en función de



su influencia en el proyecto. Las instrucciones de este DB se pueden aplicar a todos los tipos de edificios, incluyendo los provisionales.

### **Documento Básico-SI: Seguridad en caso de incendio**

Es de obligado cumplimiento en el proyecto este Documento Básico para minimizar los riesgos que puedan sufrir los usuarios del edificio derivados de un incendio de tipo accidental, como consecuencia de las características de construcción o explotación del proyecto.

Las medidas para la protección en caso de incendio están especificadas en el Anejo 10. Estudio de protección contra incendios.

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

SI 1: Propagación interior

SI 2: Propagación exterior

SI 3: Seguridad en caso de incendio

SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

SI 5: Intervención de los bomberos

### **Documento básico -SUA: Seguridad de Utilización y Accesibilidad**

En el proyecto se cumple necesariamente este Documento Básico con el objetivo de reducir al límite tolerable el riesgo de daños inmediatos a los ocupantes en el uso previsto de los edificios, por las características de su diseño, construcción, uso y mantenimiento, así como facilitar el acceso, la independencia y la seguridad de todos, principalmente, personas con capacidad reducida.

La industria a proyectar cumple los siguientes requisitos:

SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.

SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento de recintos

SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por la iluminación inadecuada

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

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

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

SUA 9 Accesibilidad

### **Documento básico -HS Salubridad**

Se han llevado a cabo los requisitos de este Documento Básico con la finalidad de minimizar los riesgos de los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones, puedan sufrir daños sobre su estado de salud, así como el riesgo de deterioro de las edificaciones y degradación ambiental en su entorno.

Para este proyecto se ha tenido en cuenta el cumplimiento de los siguientes requisitos:

HS 1- Protección frente a la humedad

HS 2- Recogida y evacuación de residuos

HS 3- Calidad de aire interior

HS 4- Suministro de agua

HS 5- Evacuación de aguas

### Documento básico -HR Protección frente al ruido

Los elementos constructivos que componen los cerramientos de este proyecto cuentan con las propiedades acústicas adecuadas para reducir la transmisión de ruido aéreo, ruido de impacto, ruido y vibraciones del recinto del edificio, así como para reducir el ruido que pueda retumbar. Los datos y detalles sobre la acústica de la industria, como las medidas para reducir el ruido se detallan en el anejo 12. Estudio de protección contra el ruido.

### Documento básico-HE: Ahorro de energía

Se tiene en cuenta este Documento Básico para conseguir un uso razonable y lógico de la energía para la explotación de la industria, disminuyendo el consumo situándolo en límites sostenibles y consiguiendo que parte del consumo proceda de fuentes de energía renovables, como consecuencia de las características de construcción o explotación del proyecto.

La documentación para el ahorro de energía en el proyecto se detalla en el Anejo 11. Estudio de eficiencia energética.

Para la ejecución del proyecto se cumplen los siguientes requisitos de ahorro energético:

HE 1: Limitación de demanda energética

HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

## 11. Programación de las obras

Se ha realizado una organización y programación de las obras que se van a llevar a cabo desde la consecución de licencias hasta la recepción definitiva de la obra. En el Anejo 9. Programación de las obras se explican las actividades de ejecución de la obra, la duración de cada una, las precedencias entre ellas y la fecha programada para cada una.

La duración de la ejecución será de 204 días laborables teniendo en cuenta el calendario de festivos, nacionales (España), regionales (Castilla y León), locales (Valladolid) y municipales (La Cistérniga). Dicha ejecución comenzara el día 6 de febrero de 2023 hasta el 28 de noviembre de 2023.

Tabla 4: Actividades

Actividades de obra
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. Cerramientos: Fachadas y particiones
8. Instalaciones
9. Aislamientos e impermeabilizaciones
10. Revestimientos y acabados
11. Solados y alicatados
12. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares
13. Mobiliario, maquinaria, equipos y señalización
14. Urbanización interior de la parcela
15. Verificación de la obra
16. Recepción definitiva de la obra

En la tabla siguiente se observan todos los detalles necesarios para la programación de la obra a partir de sus actividades: denominación, duración, actividad predecesora, fechas y duración. A partir de ella se construye el diagrama Gant y el grafo Pert.

Tabla 5: Actividades de la obra con sus predecesoras, duración y actividad predecesora. Fuente: elaboración propia

Actividad	Denominación de la actividad	Tarea	Fecha inicio	Fecha fin	Duración pert
1-2	A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	06/02/2023	31/03/23	40
2-3	B	Replanteo de las obras	3/04/23	6/04/23	4
3-4	C	Acondicionamiento del terreno	7/04/23	18/04/23	8
4-5	D	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	19/04/23	04/05/2023	10
5-6	E	Estructuras	05/05/2023	15/06/2023	30
6-7	F	Cubierta	16/06/2023	22/06/2023	5
7-8	G	Cerramientos: Fachadas y particiones	23/06/2023	04/08/2023	30

8-9	H	Instalaciones	07/08/2023	04/09/2023	20
9-10	I	Aislamientos e impermeabilizaciones	05/09/2023	11/09/2023	5
10-11	J	Revestimientos y acabados	05/09/2023	18/09/2023	10
11-12	K	Solados y alicatados	05/09/2023	20/09/2023	12
12-13	L	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	05/09/2023	25/09/2023	15
12-14	M	Mobiliario, maquinaria, equipos y señalización	26/09/2023	12/10/2023	13
14-15	N	Urbanización interior de la parcela.	13/10/2023	19/10/2023	5
15-16	Ñ	Verificación de la obra	20/10/2023	20/10/2023	1
16-17	O	Recepción definitiva de la obra	23/10/2023	23/10/2023	1

A partir de la tabla anterior, se ha realizado el diagrama de Gantt con el software project libre, que se detalla en el Anejo 9. Programación para la ejecución, a continuación, se muestra una representación de dicho diagrama en Excel:

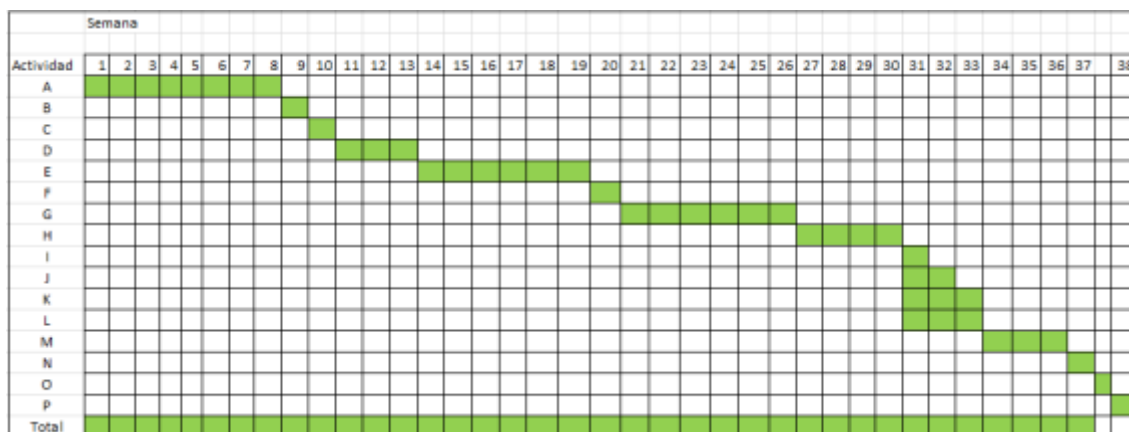


Ilustración 3: Diagrama Gantt

## 12. Puesta en marcha del proyecto

Para la puesta en marcha del proyecto, una vez que la programación de las obras esta completada, se necesita la siguiente documentación en la obra:

-El libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el decreto 461/1971, de 11 de marzo.

-El libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1527/1997, de 24 de octubre.

- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, otras autorizaciones de administración.
  
- El libro de incidencias se completará en función de la legislación específica de seguridad y salud.
  
- El proyecto sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.

### **13. Estudios ambientales**

Esta industria no precisa la realización de la Evaluación de Impacto Ambiental porque esta es obligatoria cuando las industrias transforman más de 200 toneladas de leche al día y, la industria a proyectar el día de máxima transformación recibe 4.000 kg.

Sin embargo, en el Anejo 8: Evaluación de impacto ambiental se han detallado los posibles impactos de la industria en la fase de construcción y de explotación y se han expuesto medidas para minimizarlos en la medida de lo posible.

Este estudio se lleva a cabo con el objetivo de disminuir los posibles efectos negativos, y así buscar medidas adecuados para reducirlos o incluso evitarlos.

### **14. Estudio económico**

Para llevar a cabo este estudio se realiza una valoración del proyecto y así se evalúa si el proyecto es viable. Para ello se analizan los pagos y los cobros durante la vida útil máxima estimada para el proyecto que es de 30 años.

A partir de estos datos y en la hoja de cálculo VALPROÍN se calculan los siguientes indicadores: Valor actual neto, Tasa interna de rendimiento, Relación beneficio/inversión y Tiempo de recuperación. También, se lleva a cabo un análisis de sensibilidad en función de dos situaciones supuestas diferentes: por un lado, con financiación propia al 100%, es decir sin subvención ni préstamo y, por otro con financiación ajena de un 45% del total, con un 6% de interés a pagar en 7 años.

Una vez valorados los dos supuestos planteados, cuyos indicadores principales se resumen en la siguiente table, se comparan y valoran los resultados obtenidos.

Tabla 6: Resumen de los indicadores de rentabilidad

INDICADORES				
Tipo de financiación	Valor actual neto (VAN)	Tasa interna de rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
Financiación propia	816.316,29	8,91%	0,74	22
Financiación con préstamo	1.216.160,82	11,94 %	4,77	16

El resultado en ambos supuestos muestra una rentabilidad baja inicialmente, debido a la inflación que sufre actualmente España, a pesar de esto en todos los años los flujos de caja son positivos, excepto al principio, debido a que se realiza la inversión inicial y, la producción es de un 70% de la producción máxima para la que se ha diseñado inicialmente la industria. Se obtienen también indicadores favorables y análisis de sensibilidad positivos en todos los casos propuestos.

Entre los dos supuestos, para elegir uno, es recomendable la financiación ajena, es decir, con préstamo, es la opción la más rentable y aconsejable para el promotor, ya que el capital propio que tiene que aportar inicialmente es menor. También este tipo de financiación presenta unas tasas de rendimiento preferibles por ser superiores y una mejor relación beneficio inversión, lo cual resulta beneficioso, ya que se obtienen ganancias superiores (VAN mayor) y se tiene que invertir un capital propio en el año 0 inferior.

Como conclusión es importante añadir que el proyecto es viable en ambos casos, aunque el periodo de recuperación es prolongado.

## 15. Resumen del presupuesto

- **Resumen por capítulos**

RESUMEN POR CAPÍTULOS	
CAPITULO ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	89.010,56
CAPITULO CIMENTACIONES SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA	17.704,96
CAPITULO ESTRUCTURA	37.748,71
CAPITULO FACHADA Y PARTICIONES	90.369,90
CAPITULO CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PARTICIONES SOL...	19.690,36
CAPITULO REMATES Y AYUDAS	3.234,00
CAPITULO INSTALACIONES	81.691,61
CAPITULO AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	17.158,40
CAPITULO CUBIERTAS	29.341,96
CAPITULO REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	133.940,63
CAPITULO SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	216.886,68
CAPITULO URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	8.182,11
CAPITULO GESTIÓN DE RESIDUOS	8.681,93
CAPITULO CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	2.169,25
CAPITULO SEGURIDAD Y SALUD	4.016,50
REDONDEO .....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>759.827,56</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS SETECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CENTIMOS.

- **Presupuesto para conocimiento del promtor**

Presupuesto de ejecución material	759.827,56
12% de gastos generales	91.179,3
6% de beneficio industrial	45.589,65
Suma	<u>896.596,52</u>
21% IVA	188.285,26
Presupuesto de ejecución por contrata	<u>1.084.881,78</u>
<b>Honorarios (H)</b>	
Redacción del proyecto 2.00% sobre PEM	15.196,55
Dirección de obra 2.00% sobre PEM	15.196,55
Redacción de Seguridad y Salud 1% sobre PEM	7.598,27
Coordinación de Seguridad y Salud 1% sobre PEM	7.598,27
Suma	45.589,65
21% IVA	<u>9.573,82</u>
Total honorarios (H)	55.163,48
<b>Presupuesto para conocimiento del promotor:</b>	<b>1.140.045,27</b>

Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de UN MILLON CIENTO CUARENTA MIL CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE.

En Valladolid, a 12 de Julio de 2022

Leticia del Pozo Gorines

Alumna del grado em ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.



## **MEMORIA**

### **ANEJO 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero de las Industrias Agrarias y Alimentarias

## ÍNDICE

1. Objeto.....	4
2. Metodología.....	4
3. Identificación de las alternativas.....	4
4. Estudio de alternativas.....	5
4.1 Materia prima principal.....	5
4.1.1 Identificación de las alternativas.....	5
4.1.2 Descripción de los criterios a tener en cuenta.....	5
4.1.3 Ponderación de los criterios.....	5
4.1.4 Asignación de valores a las alternativas.....	6
4.1.5 Análisis multicriterio.....	7
4.2. Alternativas de dimensión productiva.....	7
4.2.1. Identificación de las alternativas.....	7
4.2.2 Descripción de los criterios.....	7
4.2.3 Ponderación de los criterios.....	8
4.2.4 Asignación de valores a las alternativas.....	8
4.2.5 Análisis multicriterio.....	9
4.3 Producto final.....	9
4.3.1 Descripción de las alternativas.....	9
4.3.2 Descripción de los criterios.....	10
4.3.3 Ponderación de los criterios.....	10
4.3.4 Asignación de valores a las alternativas.....	10
4.3.5 Análisis multicriterio.....	11
4.4 Alternativas de composición del producto final.....	11
4.4.1 Descripción de las alternativas.....	11
4.4.2 Descripción de los criterios.....	11
4.4.3 Ponderación de los criterios.....	12
4.4.4 Asignación de valores a las alternativas.....	12
4.4.5 Análisis multicriterio.....	13
4.5 Alternativas de procedencia de los fermentos lácticos.....	13
4.5.1 Descripción de las alternativas.....	13
4.5.2 Descripción de los criterios.....	14
4.5.3 Ponderación de los criterios.....	14
4.5.4 Asignación de valores a las alternativas.....	14
4.5.5 Análisis multicriterio.....	15
4.6 Alternativas al material de envasado.....	15
4.6.1. Descripción de las alternativas.....	16
4.6.2. Descripción de los criterios.....	16
4.6.3. Ponderación de los criterios.....	16
4.6.4. Asignación de valores a las alternativas.....	16
4.6.5. Análisis multicriterio.....	17
4.7 Material de construcción de la industria.....	17
4.7.1 Descripción de las alternativas.....	18
4.7.2 Descripción de los criterios a tener en cuenta.....	18
4.7.3 Ponderación de los criterios.....	18
4.7.5 Análisis multicriterio.....	19
4.8 Material de construcción de la cubierta.....	20
4.8.1 Descripción de las alternativas.....	20

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero de las Industrias Agrarias y Alimentarias

4.8.2 Descripción de los criterios a tener en cuenta.....	20
4.8.3 Ponderación de los criterios.....	20
4.8.4 Asignación de valores a las alternativas .....	21
4.8.5 Análisis multicriterio .....	22
5. Conclusiones .....	22
5.1 Alternativas de materias primas.....	22
5.2 Alternativas de dimensión productiva.....	22
5.3 Alternativas de producto final a elaborar .....	23
5.4 Alternativas de composición del producto final .....	23
5.5 Alternativas de materiales para el envase.....	23
5.6 Alternativas de material de construcción de la industria.....	23
5.7 Alternativas de material de construcción de la cubierta.....	23

## 1. Objeto

Este anejo tiene como objetivo estudiar las alternativas del proyecto de la industria a llevar a cabo, relacionadas con el proceso productivo, el producto a elaborar, el material de envasado utilizado, las instalaciones o la obra civil. Para ello, se optará por las alternativas más convenientes determinadas por criterios técnicos, de diseño, económicos y legales, recurriendo a técnicas de análisis multicriterio. La realización del estudio de las alternativas pretende conseguir los siguientes objetivos:

- Facilitar el proceso de toma de decisiones.
- Buscar la reducción de costes al máximo.
- Optimizar los recursos
- Favorecer la calidad del producto.

## 2. Metodología

El método que se va a emplear para realizar el estudio de alternativas es el análisis multicriterio.

Este método consiste en designar a cada criterio perteneciente a cada alternativa una puntuación con valores comprendidos entre 0 y 1 en función de lo apropiado que sea cada criterio para el proyecto a realizar. Siendo 1 la puntuación más alta y, por tanto, la alternativa más apropiada y 0 la puntuación más baja y, por tanto, la alternativa menos apropiada. Este valor se multiplicará por un valor ponderado del criterio, que corresponde con una estimación que le da el proyectista y se encuentra también comprendido en el mismo intervalo.

## 3. Identificación de las alternativas

- Alternativas de materias primas
- Alternativas de dimensión productiva
- Alternativas de producto final a elaborar
- Alternativas de composición del producto final
- Alternativas de materiales para el envase
- Alternativas de material de construcción de la industria
- Alternativas de material de construcción de la cubierta

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero de las Industrias Agrarias y Alimentarias

## 4. Estudio de alternativas

### 4.1 Materia prima principal

El yogur se elabora a partir de leche que ha sufrido una fermentación causada por la acción de diferentes bacterias (*Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*), cuya finalidad es transformar parte de la lactosa presente en esta materia prima y, como consecuencia, se produce un aumento de la consistencia por coagulación de sus proteínas. Por tanto, es un factor clave la procedencia de su materia prima principal ya que es el ingrediente mayoritario y principal.

#### 4.1.1 Identificación de las alternativas

Alternativa 1: Leche de vaca

Alternativa 2: Leche de oveja

Alternativa 3: Leche de cabra

#### 4.1.2 Descripción de los criterios a tener en cuenta

##### Demanda

Cantidad de producto elaborado a partir de dicha materia prima solicitada por la población consumidora.

##### Disponibilidad en la zona de producción

Existencia de granjas y ganaderías de ganado para producción de leche en las áreas próximas a la industria.

##### Precio

Valor de la materia prima en €/L. El precio varía en función de la especie productora y además, proximidad a la industria tiene una relación directa con el precio, siendo el transporte motivo de incremento de este.

##### Calidad nutricional

La calidad nutricional, es el valor nutritivo de un alimento, y hace referencia al aporte de nutrientes de dicho producto respecto al total de la dieta.

#### 4.1.3 Ponderación de los criterios

Tabla 1: Ponderación de los criterios de materia prima principal

Crterios	Ponderación	Justificación
Demanda de la población	0,9	Una mayor demanda, provoca un aumento de la producción y de la rentabilidad.
Disponibilidad en la zona de producción	0,7	Facilidad para la recepción, influencia en el tiempo de

		transporte y en la necesidad de camiones cisterna.
Precio	0,5	Influencia directa sobre la economía de la empresa y, por consiguiente, en la rentabilidad del proyecto.
Calidad nutricional	0,8	Aumento del valor nutritivo aumentaría las ventas y el beneficio.

#### 4.1.4 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 2: Asignación de valores a las alternativas de materia prima principal

Criterios	Alternativas		
	Leche de vaca	Leche de oveja	Leche de cabra
Demanda de la población	0,5	0,3	0,2
Disponibilidad en la zona de producción	0,5	0,3	0,2
Precio	0,5	0,1	0,4
Calidad nutricional	0,2	0,5	0,3

Justificación y explicación de los coeficientes

##### Demanda

Los consumidores están acostumbrados a consumir derivados lácteos elaborados a partir de leche de vaca o de oveja, principalmente leche de vaca en el caso de la leche acidificada, ya que los consumidores mayoritarios son los niños y adolescentes, cuyos paladares están acostumbrados a las características organolépticas de esta. La leche de cabra posee un olor y sabor mas fuerte.

##### Disponibilidad en la zona de producción

El número de cabezas de ganado y la cantidad de litros de leche producidos anualmente en la provincia de Valladolid lo encabeza la ganadería bovina, seguido por la ovina y en último lugar la caprina ya que, aunque en otras provincias de la región de Castilla y León si que existen granjas, en la misma provincia no.

##### Precio

El coste en euros por litro es muy diferente de una especie a otra, siendo el más bajo el precio de leche de vaca, seguidamente el de leche de cabra y el más alto el de oveja.

##### Calidad nutricional

El contenido en calcio abunda en la leche de oveja siendo un 80% superior a la de vaca, seguido de la de cabra que presenta un 10% más que la leche de vaca. También, la leche de oveja tiene un alto contenido en sodio, magnesio, hierro, yodo y fósforo, además de vitaminas B9, B7, B3, A, C, D, E Y K. Por otro lado, la leche de cabra se digiere mejor debido a su bajo contenido en grasas y además, es rica en ácidos grasos, tiene un 10% menos de lactosa, que puede resultar de importancia a la población alérgica.

#### 4.1.5 Análisis multicriterio

Tabla 3: Análisis multicriterio de las alternativas de materia prima principal

Criterios	Ponderación	Leche de vaca	Leche de oveja	Leche de cabra
Demanda de la población	0,9	0,5	0,3	0,2
Disponibilidad en la zona de Producción	0,7	0,5	0,3	0,2
Precio	0,5	0,5	0,1	0,4
Calidad nutricional	0,8	0,2	0,5	0,3
	<b>Suma</b>	<b>1,21</b>	<b>0,93</b>	<b>0,76</b>

ALTERNATIVA SELECCIONADA: LECHE DE VACA

#### 4.2. Alternativas de dimensión productiva

La industria producirá un numero de kg anuales en función de los litros de leche que se transformen cada día, en este apartado se evaluara la rentabilidad y el beneficio que obtendría la industria si su producción es de un tamaño u otro.

##### 4.2.1. Identificación de las alternativas

Alternativa 1: Producción pequeña o artesanal: hasta 100.000 kg de yogur/año.

Alternativa 2: Producción mediana o semiindustrial: entre 100.000 y 200.000 kg de yogur/año

Alternativa 3: Producción industrial: más de 200.000 kg de yogur/año

##### 4.2.2 Descripción de los criterios

###### Maquinaria:

La maquinaria presente en la industria será automatizada o manual en función de la cantidad que se necesite transformar cada día.

###### Coste:

Precio total de las materias primas, bienes y equipos necesarios para que el proceso productivo se lleve a cabo y el producto salga al mercado.

Mercado:

Facilidad para que el consumidor pueda encontrar el producto en los puntos de venta a los que es expedido.

**4.2.3 Ponderación de los criterios**

Tabla 4: Ponderación de los criterios de dimensión productiva

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Justificación</b>
Maquinaria	0,8	El grado de automatización de la maquinaria afecta directamente a la velocidad de producción, la cantidad diaria producida, los costes y el beneficio.
Coste	0,6	El coste de producción en función de las dimensiones tiene una repercusión directa sobre la rentabilidad del proyecto.
Mercado	0,7	Criterio importante por la visibilidad del producto y la posibilidad de expansión.

**4.2.4 Asignación de valores a las alternativas**

Tabla 5: Asignación de valores a las alternativas de dimensión productiva

<b>Criterios</b>	<b>Alternativas</b>		
	Producción pequeña o artesanal	Producción mediana o semiindustrial	Producción industrial
Maquinaria e instalaciones	0,1	0,3	0,6
Coste	0,5	0,3	0,3
Beneficio/Mercado	0,1	0,3	0,6

Justificación y explicación de los coeficientes

Maquinaria e instalaciones:

A medida que los kg anuales producidos aumentan, la necesidad de automatización es mayor, por tanto, en una producción industrial la maquinaria completamente automatizada, resultando así, unos tiempos de espera menores, una necesidad de personal menor y por consiguiente, se produce una disminución de la duración del proceso productivo.

Coste:



El coste aumenta en función de la producción. Una producción industrial resulta más costosa porque se requiere mayor cantidad de materia prima, más automatización de las maquinas, instalaciones más amplias. Cuanto mayor sea la producción, también lo será por consiguiente la inversión inicial, pero, al trabajar más producto el coste por litro disminuye.

#### Mercado:

Cuanto mayor es el número de productos expedidos, la industria dispondrá de mayor volumen de producto para la distribución entre los supermercados, encontrándose estos al alcance de mayor parte de consumidores. Las producciones artesanales suelen encontrarse únicamente en la propia tienda de la industria y tiendas de alimentación locales.

#### 4.2.5 Análisis multicriterio

Tabla 6: Análisis multicriterio de alternativas de dimensión productiva

Criterios	Ponderación	Producción pequeña o artesanal	Producción mediana	Producción Industrial
Maquinaria	0,8	0,1	0,3	0,6
Coste	0,6	0,5	0,3	0,2
Mercado	0,7	0,1	0,3	0,6
	<b>Suma</b>	<b>0,45</b>	<b>0,63</b>	<b>1,02</b>

ALTERNATIVA SELECCIONADA: PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

#### 4.3 Producto final

##### 4.3.1 Descripción de las alternativas

La materia prima que la industria va a transformar es leche de vaca, siendo esta la materia prima principal en diferentes productos lácteos elaborados, pertenecientes al grupo de las leches fermentadas, entre los cuales se encuentra la alternativa a seleccionar y se describen a continuación:

Alternativa 1: Yogur firme

Leche fermentada en la que la inoculación de los fermentos lácticos se realiza sobre la leche en el envase del producto final, este se deja fermentar durante 3h a 45°C y cuando el producto alcanza un determinado pH (4,6) se lleva a refrigeración.

Alternativa 2: Yogur cremoso

Leche fermentada en la que se realiza la inoculación en depósito, se deja fermentar en ese mismo depósito y después se bate para conseguir la ruptura de parte de la estructura, finalmente se refrigera y finalmente se envasa.

Alternativa 3: Kéfir

Leche fermentada en la que además de fermentación ácido láctica (como en el yogur firme y batido) también se produce fermentación alcohólica. Se añaden granos de kéfir

compuestos por proteínas y polisacáridos, bacterias (fermentos lácticos, realizan la fermentación acida) y levaduras (realizan la fermentación alcohólica).

#### 4.3.2 Descripción de los criterios

##### Coste de producción

El proceso productivo consta de pequeñas diferencias en función del producto que se elabore, y estas diferencias se verán reflejadas en el coste a la hora de realizar la implementación del proceso.

##### Consumo del producto

Los derivados lácteos pertenecientes al grupo de las leches fermentadas son consumidos por la población joven principalmente, quienes consumen en diferente medida unas alternativas u otras. Factor importante, al tratarse de un producto perecedero, si el producto no se consume y su demandada disminuye suponiendo una acumulación del producto en la industria.

#### 4.3.3 Ponderación de los criterios

Tabla 7: Ponderación de los criterios de producto final

Criterio	Ponderación	Justificación
Coste de producción	0,7	Criterio importante porque cuanto mas alto sea mayores dificultades existen para la puesta en marcha.
Consumo del producto	0,8	La demanda del producto y el número de consumidores influye de manera directa en la rentabilidad, siendo magnitudes directamente proporcionales.

#### 4.3.4 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 8: Asignación de valores a las alternativas de producto final

Criterios	Alternativas		
	Yogur firme	Yogur batido	Kéfir
Coste de producción	0,50	0,30	0,20
Consumo del producto	0,60	0,30	0,10

Justificación y explicación de los coeficientes

Coste de producción:

La principal diferencia entre el yogur firme y el yogur cremoso es el lugar donde se lleva a cabo la fermentación, en el yogur firme se produce en el envase dentro de una sala de fermentación con las condiciones de temperatura adecuadas y en el cremoso en un tanque de fermentación, una vez fermentado se agita y finalmente se enfría en otro tanque o deposito diferente lo que conlleva un coste más elevado. La elaboración del kéfir es diferente ya que al proceso productivo de elaboración de leche fermentada se le añade la producción de un cultivo madre y la producción de un cultivo industrial, lo cual, eleva aún más su coste

Consumo del producto:

El kéfir tiene un sabor muy diferente al yogur, es mucho más ácido y tiene gas debido a que en él se producen las fermentaciones ácida y alcohólica además de un cierto aroma a levadura, por ello, su consumo es mucho menor. Los yogures firme y cremoso ambos tienen bastante demanda debido a que es un alimento solicitado por consumidores de todas las edades, es un producto muy antiguo principalmente el batido por lo que la población está acostumbrada a él y no tiende a innovar. El coste del yogur firme en el mercado es el más económico de los tres, esto incrementa su demanda ya que la diferencia de sabor entre el yogur firme y el cremoso es mínima.

#### 4.3.5 Análisis multicriterio

Tabla 9: Análisis multicriterio de alternativas de producto final

Criterios	Ponderación	Yogur firme	Yogur batido	Kéfir
Coste de producción	0,7	0,50	0,30	0,2
Consumo del producto	0,8	0,60	0,30	0,10
	<b>TOTAL</b>	<b>1,08</b>	<b>0,6</b>	<b>0,32</b>

#### ALTERNATIVA SELECCIONADA: YOGUR FIRME

#### 4.4 Alternativas de tipo de yogur a fabricar

El yogur es una leche de tipo acidificada o fermentada, la cual puede sufrir modificaciones en su fórmula de preparación, como es el caso del yogur con aporte proteico extra.

Es una decisión firme que en la industria se van a elaborar yogures naturales de tipo firme siguiendo la receta típica de preparación para ello, y, además, el objeto de estudio de este apartado es si la industria se vería beneficiada si, además, dos días a la semana se producen yogur de sabores, yogures con aporte proteico extra o yogur con frutas realizando las modificaciones pertinentes en el proceso productivo dichos días.

##### 4.4.1 Descripción de las alternativas

Alternativa 1: Yogur natural, yogur de sabores y enriquecidos en proteínas.

Alternativa 2: Yogur natural desnatado y yogur con frutas.

##### 4.4.2 Descripción de los criterios

**Inversión:**

Sumatorio de el coste de las materias primas y los equipos y maquinaria necesarios para producir el producto.

**Consumo:**

Número de ventas del producto, en función de la demanda de la población, una vez que ha sido expedido al mercado.

**Rentabilidad:**

La rentabilidad de una industria se basa en la capacidad para aprovechar los recursos y generar beneficios.

**4.4.3 Ponderación de los criterios**

Tabla 10: Ponderación de los criterios de composición del producto final

<b>Criterio</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Justificación</b>
Inversión	0,6	Criterio importante porque cuanto más alto sea mayores dificultades existen para la puesta en marcha.
Consumo	0,7	El consumo del producto está directamente relacionado con él la rentabilidad del proyecto. Una mayor demanda requiere aumentar la cantidad expedida y el beneficio.
Rentabilidad	0,8	Criterio importante por estar directamente relacionado con el coste de las materias primas, maquinaria y del valor del producto en el mercado y de su éxito.

**4.4.4 Asignación de valores a las alternativas**

Tabla 11: Asignación de valores a las alternativas de composición del producto final

<b>Criterios</b>	<b>Alternativas</b>	
	Yogur natural, yogur de sabores y enriquecidos en proteínas	Yogur natural y yogur con frutas
Coste	0,4	0,6
Consumo	0,5	0,5
Valor nutritivo	0,4	0,6

**Justificación y explicación de los coeficientes:**

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero de las Industrias Agrarias y Alimentarias

#### Coste de producción:

El yogur con aporte proteico extra se elabora con una adicción de leche en polvo superior a la añadida en el yogur natural sin aporte proteico extra. El coste de producción se incrementa a al aumentar la cantidad de leche en polvo como materia prima, por tanto, su coste en el mercado es mayor.

El yogur con frutas tiene un coste de producción mayor, por su conservación y tratamiento previo, que, el aromatizado sabor a fruta.

#### Consumo:

El yogur con aporte proteico extra es un producto novedoso de éxito entre deportistas y personas que desean cuidar su alimentación con un aumento de proteínas y una disminución de las grasas.

El yogur de sabores, logrados con aromatizantes es bastante acogido entre niños y jóvenes. El yogur con fruta troceada se encuentra peor posicionado en el mercado.

#### Valor nutritivo:

La información nutricional del yogur con mayor aporte proteico en comparación con un yogur sin aporte proteico extra es ciertamente más saludable debido a que la cantidad de materia grasa es mucho menor, siendo prácticamente nula, debido a que la leche es totalmente desnatada y la cantidad proteica es la predominante con una diferencia clara. Las cantidades de hidratos de carbono y de sal son independientes por lo que no varían.

#### **4.4.5 Análisis multicriterio**

Tabla 12: Análisis multicriterio de las alternativas de composición del producto final

Criterios	Ponderación	Yogur natural, yogur de sabores y enriquecidos en proteínas	Yogur natural y yogur con frutas
Coste	0,6	0,4	0,6
Consumo	0,8	0,6	0,4
Valor nutritivo	0,7	0,6	0,4
	<b>Suma</b>	<b>1,14</b>	<b>0,96</b>

#### **ALTERNATIVA SELECCIONADA: YOGUR NATURAL, YOGUR DE SABORES Y ENRIQUECIDOS EN PROTEÍNAS**

#### **4.5 Alternativas de procedencia de los fermentos lácticos**

Los fermentos lácticos son bacterias ácido lácticas cuya función es la transformación de la lactosa en ácido láctico en el proceso de fermentación, consiguiéndose así la coagulación de la leche.

##### **4.5.1 Descripción de las alternativas**

Alternativa 1: Compra de fermentos lácticos liofilizados

Alternativa 2: Producción de fermentos lácticos en la industria

#### 4.5.2 Descripción de los criterios

##### Coste:

Coste de producción e inversión inicial o valor de la compra a proveedores.

##### Necesidades de instalaciones:

La existencia de requisitos de espacio y maquinaria necesarios, únicamente dedicadas a esta parte del proceso productivo.

##### Disponibilidad:

Posibilidad de tener almacenados fermentos para el momento que sean necesarios, dependencia de agentes externos como proveedores.

##### Viabilidad de cultivo:

Frescura o estado en el que se encuentran los fermentos, procesos que han sufrido por los que se pueden ver afectadas sus funciones como bacterias.

#### 4.5.3 Ponderación de los criterios

Tabla 13: Ponderación de los criterios de procedencia de los fermentos lácticos.

Criterio	Ponderación	Justificación
Coste	0,7	Criterio importante porque está directamente relacionado con la rentabilidad del proyecto.
Necesidades de instalaciones	0,9	Tiene una relación directa con la inversión inicial, que, afecta al beneficio a obtener durante los primeros años.
Disponibilidad	0,8	La dependencia de proveedores externos que puede provocar la carencia de existencias en momentos puntuales. Si la industria no dispone de ellos no se puede elaborar el producto final.
Naturalidad	0,5	La calidad, naturalidad y frescura no difiere en gran medida en función de la procedencia.

#### 4.5.4 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 14: Asignación de valores a las alternativas de procedencia de los fermentos lácticos

Criterios	Alternativas	
	Compra de fermentos lácteos liofilizados	Producción de fermentos lácticos en la industria
Coste	0,6	0,4

Necesidades de instalaciones	0,7	0,3
Disponibilidad	0,4	0,6
Naturalidad	0,4	0,6

Justificación y explicación de los coeficientes:

Coste: En la producción de fermentos en la industria al coste de producción y la compra de materias primas, se le añade una inversión inicial, para la construcción de un laboratorio de producción y la maquinaria y equipos que conlleva. En la compra de fermentos el único coste es el valor del saco de 5kg.

Necesidades de instalaciones:

Si se compran fermentos lácteos liofilizados a proveedores, se almacenarían en un almacén de materias primas, en sacos de 5 kg de fermento. La producción de fermentos lácticos en la propia industria requiere un laboratorio equipado a mayores del laboratorio de análisis existente en el proyecto.

Disponibilidad:

La compra de fermentos lácteos liofilizados requiere una dependencia de proveedores externos. Si la producción de fermentos lácticos se realiza en la industria, es internamente donde se lleva un control sobre la necesidad de fermentos.

Viabilidad de cultivo:

La liofilización es un método utilizado para deshidratar sustancias, con el objetivo de alargar su duración. Consiste en congelar el fermento y después secarlo al vacío, proceso que tiene un reducido efecto sobre los fermentos. La producción de estos en la industria hace que no tengan que pasar por ese proceso. Pero, la viabilidad es mayor con cultivos frescos, el proceso de liofilización reduce la cantidad de bacterias viables.

#### 4.5.5 Análisis multicriterio

Tabla 15: Análisis multicriterio de producción de fermentos lácticos

Criterios	Ponderación	Compra de fermentos lácteos liofilizados	Producción de fermentos lácticos en la industria
Coste	0,7	0,6	0,4
Necesidad de instalaciones	0,9	0,7	0,3
Disponibilidad	0,8	0,4	0,6
Naturalidad	0,5	0,4	0,6
	<b>Suma</b>	<b>1,57</b>	<b>1,33</b>

**ALTERNATIVA SELECCIONADA: COMPRA DE FERMENTOS LÁCTEOS LIOFILIZADOS**

#### 4.6 Alternativas al material de envasado

Un envase es el contenedor del producto que se encuentra en contacto directo con él, además de ser un sistema de protección fundamental, que facilita su distribución y posibilita su venta.

Los objetivos fundamentales del envase son individualizar, dosificar, conservar, presentar y describir al producto que contiene.

#### 4.6.1. Descripción de las alternativas

Alternativa 1: Envase de vidrio

Alternativa 2: Envase de plástico transparente

Alternativa 3: Envase de plástico opaco

#### 4.6.2. Descripción de los criterios

##### Coste

Precio del envase ya formado, en función de la composición del material, que la industria comprara a una empresa proveedora.

##### Estética

Este criterio, en el diseño de productos, corresponde a la respuesta o reacción de las personas con un objeto.

##### Seguridad y calidad del producto final

Protección del envase frente a los agentes externos que puedan afectar a su contenido.

#### 4.6.3. Ponderación de los criterios

Tabla 16: Ponderación de los criterios de material de envasado.

Criterio	Ponderación	Justificación
Coste	0,8	La compra del material supondrá un gasto para la industria. Los beneficios deben ser superiores a los costes.
Estética	0,6	Importante llamar la atención o causar reacción de las personas al objeto, afectando positivamente al numero de ventas y al beneficio.
Seguridad y calidad del producto final	0,9	Necesidad de obtener la total satisfacción de los consumidores

#### 4.6.4. Asignación de valores a las alternativas

Tabla 17: Asignación de valores a las alternativas de material de envasado

	Alternativas



<b>Criterios</b>	Envase de vidrio	Envase de plástico transparente	Envase de plástico opaco
Coste	0,2	0,3	0,5
Estética	0,5	0,3	0,2
Seguridad y calidad del producto final	0,2	0,1	0,7

Justificación y explicación de los coeficientes:

#### Coste

El coste va aumentando en función del material con el que se elabore, los envases de plástico son más económicos que los envases de vidrio. Además, la opacidad de los envases plásticos favorece al impreso del etiquetado, afectando directamente al coste de esta parte del proceso.

#### Estética

La estética se ve afectada por la opacidad del envase, los envases transparentes afectan positivamente a la estética ya que el consumidor antes de abrirlo ya puede visualizar el contenido y su estado.

#### Seguridad y calidad del producto final

Los envases de vidrio no se oxidan y son impermeables a los gases. No necesitan aditivos para la conservación de alimentos y no produce migraciones hacia el producto. Los envases plásticos se caracterizan por ayudan a proteger a los alimentos y evitar daños, garantizan la seguridad de los alimentos y prolongan la frescura de los alimentos. La opacidad del envase protege al producto final de la luz, ya que, la exposición a la luz es la principal causa de la reducción de nutrientes como las vitaminas A, B2 y D de gran importancia en los productos lácteos.

### 4.6.5. Análisis multicriterio

Tabla 18: Análisis multicriterio de material de envasado

Criterios	Ponderación	Envase de cristal transparente	Envase de plástico transparente	Envase de plástico opaco
Coste	0,8	0,2	0,3	<b>0,5</b>
Estética	0,6	0,5	0,3	<b>0,2</b>
Seguridad y calidad del producto final	0,9	0,2	0,1	<b>0,7</b>
	<b>Suma</b>	<b>0,64</b>	<b>0,51</b>	<b>1,15</b>

### **ALTERNATIVA SELECCIONADA: ENVASE DE PLÁSTICO OPACO**

### 4.7 Material de construcción de la industria

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero de las Industrias Agrarias y Alimentarias

El material utilizado en la estructura para la construcción de la nave será un factor determinante en las probables ampliaciones o modificaciones futuras y en la consecución de un proyecto factible. La obra debe satisfacer una serie de necesidades y condiciones establecidas que permitan el desarrollo de la actividad proyectada en su interior.

#### 4.7.1 Descripción de las alternativas

Alternativa 1: Hormigón armado

Alternativa 2: Acero estructural

#### 4.7.2 Descripción de los criterios a tener en cuenta

##### Coste

El propio material, los auxiliares y la mano de obra necesaria para la construcción suponen una gran parte del presupuesto total del proyecto.

##### Durabilidad

La durabilidad caracteriza la aptitud de los materiales y sus componentes para resistir cargas sin sufrir daños durante su vida útil y teniendo en cuenta las condiciones ambientales existentes.

##### Facilidad para la ejecución:

Intervienen varios factores como la necesidad de mano de obra, la velocidad de construcción, el peso, la forma de los materiales y el requisito de utilizar otros elementos para la colocación y sujeción del material.

##### Adaptabilidad

Las industrias alimentarias presentan unas exigencias de salubridad, humedad, etc, que, el material de construcción tiene que superar.

#### 4.7.3 Ponderación de los criterios

Tabla 19: Ponderación de los criterios de material de construcción

Criterio	Ponderación	Justificación
Coste	0,6	Cuanto mayor sea el coste inicial de inversión para la construcción de la nave, existirán mayores complicaciones para su puesta en marcha.
Durabilidad	0,7	Capacidad del material de resistir cargas y evitar daños causados por agentes externos en su vida útil.
Facilidad para la ejecución	0,8	Necesidad de mano de obra y materiales auxiliares en el momento de la puesta en obra del material

		seleccionado.
Adaptabilidad	0,9	Evalúa los cambios que se van a producir en la industria a medida que pasa el tiempo.

#### 4.7.4 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 20: Asignación de valores a las alternativas de material de construcción de la estructura

Criterios	Alternativas	
	Hormigón armado	Acero estructural
Coste	0,4	0,4
Durabilidad	0,5	0,4
Facilidad para la ejecución	0,3	0,5

Justificación y explicación de los coeficientes:

##### Coste

El acero requiere una cimentación menor por ser una estructura más ligera que la del hormigón, necesitando así menos mano de obra, que supone una reducción de costes.

##### Durabilidad

El hormigón y el acero son materiales con una larga vida útil por su tardía descomposición, siendo la del hormigón ciertamente más elevada.

##### Facilidad para la ejecución:

El acero es el material de rápida ejecución por excelencia ya que la estructura lleva preparada previamente del taller y requiere únicamente el montaje. La construcción con hormigón es más duradera y requiere mayor cantidad de mano de obra y cuidados técnicos a la hora del levantamiento.

##### Adaptabilidad:

El acero estructural es un material versátil, fácilmente modificable para futuras ampliaciones que puedan plantearse. El hormigón también presenta esta compatibilidad, pero, es contrarrestada con la porosidad de su composición.

#### 4.7.5 Análisis multicriterio

Tabla 21: Análisis multicriterio de material de construcción de la estructura

Criterios	Ponderación	Hormigón armado	Acero estructural
Coste	0,6	0,6	0,4
Durabilidad	0,7	0,6	0,4
Facilidad para la ejecución	0,8	0,3	0,7
Adaptabilidad	0,9	0,3	0,7
	<b>Suma</b>	<b>1,29</b>	<b>1,67</b>

#### **ALTERNATIVA SELECCIONADA: ACERO ESTRUCTURAL**

#### **4.8 Material de construcción de la cubierta**

El material utilizado para la construcción de la cubierta tiene una influencia directa en la viabilidad de la edificación y en las posibles modificaciones o ampliaciones además de repercutir en las condiciones de ambiente y temperatura interior.

##### **4.8.1 Descripción de las alternativas**

Alternativa 1: Chapa simple

Alternativa 2: Panel sándwich “prefabricado”

Alternativa 3: Planchas de fibrocemento

##### **4.8.2 Descripción de los criterios a tener en cuenta**

###### Aislamiento

Capacidad del material para retardar la transferencia de calor, causada por la diferencia de temperaturas existente entre el interior y el exterior de la industria, disminuyendo la pérdida o ganancia de calor.

###### Peso

Cuanto mas pesada sea la cubierta, más coste tendrá la estructura que la soporte.

###### Facilidad para la ejecución

Intervienen varios factores como la necesidad de mano de obra, la velocidad de construcción, el peso y la forma de los materiales.

###### Coste

Valor monetario que el promotor invierte tanto en la compra del material como en la mano de obra contratada para su construcción.

##### **4.8.3 Ponderación de los criterios**

Tabla 22: Ponderación de los criterios de material de construcción de la cubierta

Criterio	Ponderación	Justificación
Aislamiento	0,5	Condiciona la temperatura de la nave pudiendo tener repercusiones en el proceso productivo.
Peso específico del material	0,6	Criterio importante porque afecta directamente al material de construcción de la nave sobre el que se apoya y a la necesidad de soportes auxiliares.
Facilidad para la ejecución	0,7	De importancia considerando la mano de obra necesaria, la maquinaria a utilizar y el tiempo requerido de instalación.
Coste	0,4	Tanto precio del material como el correspondiente a la mano de obra para la instalación y mantenimiento afectan directamente a la necesidad de capital para la inversión.

#### 4.8.4 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 23: Asignación de valores a las alternativas de material de construcción de la cubierta

Criterios	Alternativas		
	Chapa simple	Panel sándwich "prefabricado"	Planchas de fibrocemento
Aislamiento	0,1	0,6	0,3
Peso específico del material	0,2	0,4	0,4
Facilidad para la ejecución	0,4	0,4	0,2
Coste	0,5	0,3	0,3

Justificación y explicación de los coeficientes:

#### Aislamiento

La chapa es entre las tres alternativas el peor aislante térmico, cuenta con un ancho únicamente de un metro, dando lugar a naves muy frías en invierno y calurosas en verano, las planchas de fibrocemento es un material poco pesado y sin apenas resistencia térmica por lo que requiere un aislante de poliuretano. La placa sándwich, en este caso, es la mejor opción debido a que está compuesta por dos chapas de acero conformado unidas entre si por un aislante térmico, que, además incorporan tecnología anticorrosiva, impermeabilizante, barrera antivapor y acabado interior.

### Peso específico del material

La chapa es un material ligero, manejable y que provoca una carga leve en la cubierta. La placa sándwich, debido a que está constituida por dos chapas de acero conformadas unidas por un material aislante sus cargas se aligeran y además presenta una baja densidad. Las planchas de fibrocemento a pesar de ser un material ligero aumentan la carga debido a que por su constitución es necesario añadir más correas en la cubierta.

### Facilidad para la ejecución

Los materiales metálicos, tanto la chapa simple, como el panel sándwich presentan simplicidad en la ejecución (son materiales ligeros y manejables). Las planchas de fibrocemento necesitan un montaje más lento y un número mayor de mano de obra.

### Coste

La chapa es el material más económico y las planchas de fibrocemento el material con el precio más elevado, aunque la mejor relación entre la calidad y el precio la presenta el panel sándwich.

#### **4.8.5 Análisis multicriterio**

Tabla 24: Análisis multicriterio de las alternativas de material de construcción de la cubierta

Criterios	Ponderación	Chapa simple	Panel sándwich	Planchas de fibrocemento
Aislamiento	0,5	0,1	0,6	0,3
Peso específico del material	0,6	0,2	0,4	0,4
Facilidad para la ejecución	0,7	0,4	0,4	0,2
Coste	0,4	0,4	0,3	0,3
	<b>Suma</b>	<b>0,64</b>	<b>0,51</b>	<b>1,15</b>

**ALTERNATIVA SELECCIONADA: CHAPA SANDWICH “PREFABRICADA”**

## **5. Conclusiones**

### **5.1 Alternativas de materias primas**

Los tres principales productores de leche son las especies bovina, caprina y ovina. Este producto en función de su productor tiene notables diferencias tanto nutricionales como organolépticas, que afectan en la demanda por parte de los consumidores. Por estos motivos y por la disponibilidad de granjas y ganaderías próximas a la industria se decide elaborar yogur a partir de leche de vaca.

### **5.2 Alternativas de dimensión productiva**

La decisión de producir mayor o menor cantidad de kg al año se ve influida por diversos factores como la automatización de maquinaria, la dimensión de las instalaciones, el coste y el mercado del producto y todas ellas tienen una relación directa con la rentabilidad del proyecto. Por estos motivos y la posibilidad de obtener

diariamente la cantidad de leche requerida por la proximidad a las ganaderías se selecciona una producción industrial.

### **5.3 Alternativas de producto final a elaborar**

A pesar de la pequeña diferencia existente entre la elaboración del yogur cremoso y el yogur firme obteniendo como resultado una distinta consistencia del producto final. Factores como el coste, la mayor demanda y tradición llevan a decantarse por el yogur firme.

### **5.4 Alternativas de composición del producto final**

El objetivo de implantar una línea innovadora y diferente que provoque un impacto en el mercado y además pueda incluso favorecer a la rentabilidad, se basa en producir a mayores de yogur firme natural se satisface elaborando yogures con adicción extra de proteínas y yogures de sabor utilizando para ello en el primer caso leche en polvo y en el segundo aditivo alimentarios. Los yogures con adicción de frutas forman parte principalmente de la tradición artesana.

### **5.5 Alternativas de materiales para el envase**

Aunque estéticamente el vidrio transparente es la mejor opción, valorando los demás factores, como la cantidad kilos de yogur que se produce cada día y la forma de expedición, en packs de cuatro, el plástico es la alternativa seleccionada para el envasado, siendo, el plástico opaco el protector por excelencia del contenido del envase respecto a los agentes externos. El plástico utilizado será el poliestireno.

### **5.6 Alternativas de material de construcción de la industria**

Los materiales de construcción se elegirán teniendo en cuenta el factor del coste de ejecución, la situación, su clima y la actividad a realizar. Por estos motivos, se ha decidido realizar la edificación en acero estructural, siendo el material óptimo para satisfacer las necesidades del proyecto.

### **5.7 Alternativas de material de construcción de la cubierta**

Los materiales de construcción para la cubierta se seleccionarán teniendo en cuenta muchos factores la zona, su clima y los procesos a desarrollar en su interior, además de las características propias de cada uno de los materiales. Por estos motivos, se ha decidido utilizar como material de cubierta el panel sándwich. Este material consiste en una clase de chapa que aporta un buen aislamiento térmico, fácil ejecución debido a su rapidez, peso no demasiado elevado y precio medio pero aceptable.

**MEMORIA**  
**ANEJO 2. FICHA URBANÍSTICA**



## JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

TITULO DEL PROYECTO: Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M. de La Cistérniga (Valladolid)

EMPLAZAMIENTO: Parcela 8 sector industrial LG

MUNICIPIO Y PROVINCIA: La Cistérniga, Valladolid

PROMOTOR: María Inmaculada Gorines López

AUTOR: Leticia del Pozo Gorines

NORMATIVA URBANÍSTICA APLICABLE: El polígono industrial "La Mora" y su ampliación está regulada por el Plan general y se rige por las condiciones del Plan Parcial de ampliación del polígono aprobado el 16 de diciembre del 2004.

CALIFICACIÓN DEL SUELO QUE SE OCUPARÁ: Urbano

### FICHA URBANÍSTICA

Tabla 1: Calificación del suelo que se ocupará. (Fuente: elaboración propia, 2022)

DESCRIPCIÓN	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO (SI o NO)
USO DEL SUELO	Industrial	Industrial	Si
USO COMPATIBLE	Si	Si	Si
ÍNDICE DE EDIFICABILIDAD	1,5 m <sup>2</sup> / m <sup>2</sup>	1,5 m <sup>2</sup> / m <sup>2</sup>	
PARCELA MÍNIMA	300 m <sup>2</sup>	5.260 m <sup>2</sup>	Si
OCUPACIÓN MÁXIMA	80%	15,96%	Si
ÍNDICE EDIFICABILIDAD	1,5 m <sup>2</sup> / m <sup>2</sup>	1,5 m <sup>2</sup> / m <sup>2</sup>	Si
Nº DE PLANTAS s/rasante	1	1	Si
ALTURA MÁXIMA	13 m	8,8 m	Si
FONDO MÁXIMO EDIFICABLE	No se fija	No se fija	
RETRANQUEO MÁXIMO A ALINEACIÓN EXTERIOR	5m	>5m	Si
RETRANQUEO MÁXIMO A ALINEACIÓN EXTERIOR	No fijado	-	Si
TIPOLOGÍAS EDIFICATORIAS PERMITIDAS	Exenta, adosada	Exenta	SI

El Graduado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, Leticia del Pozo Gorines que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística firma en Valladolid a 17 de Marzo de 2022.

Firmado:

Leticia del Pozo Gorines

Alumna del grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias  
Valladolid a 17 de Marzo de 2021

## **ANEJO 2. ESTUDIO DE MERCADO**

## ÍNDICE ANEJO 3. ESTUDIO DE MERCADO

1. Objeto de estudio.....	3
2. El sector lácteo a nivel mundial y europeo .....	3
3. El sector de los derivados lácteos en España .....	4
4. El sector lácteo en Castilla y León .....	8
5. Derivados lácteos en la provincia de Valladolid .....	13
6. Materias primas .....	13
7. Comercio exterior del sector lácteo.....	17
8. Conclusión.....	19

## 1. Objeto de estudio

El objeto de estudio del presente anejo es el análisis de la situación actual a nivel internacional, europeo, nacional, regional y provincial del sector lácteo y concretamente de los yogures, derivados lácteos pertenecientes al grupo de las leches acidificadas o fermentadas.

## 2. El sector lácteo a nivel mundial y europeo

### 2.1 El sector lácteo a nivel mundial

La producción mundial láctea en 2020 alcanzó casi los 859 millones de toneladas siendo Estados Unidos (91,3 millones de toneladas), India (60,6 millones de toneladas), China (35,7 millones de toneladas), Brasil (34,3 millones de toneladas), Alemania (31,1 millones de toneladas) y Rusia (30,3 millones de toneladas) los principales productores.

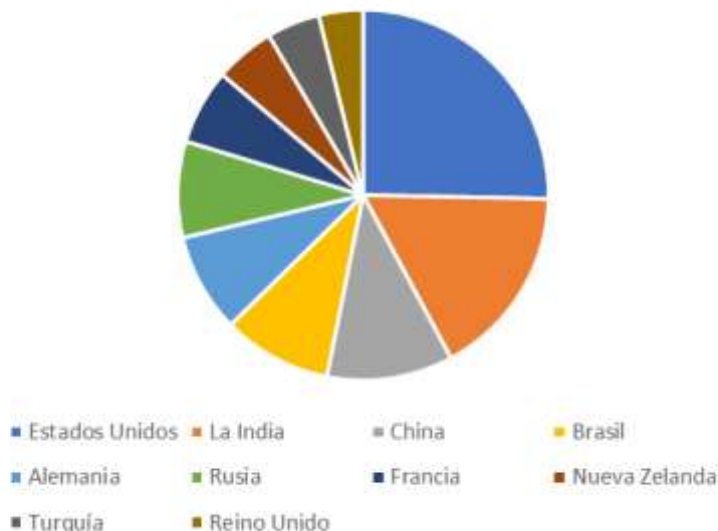


Figura 1: Distribución de los máximos productores de leche a nivel mundial. Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA.

Las especies productoras de leche son el ganado vacuno, seguido de los búfalos, cabras y ovejas.

El ganado bovino o vacuno es el principal productor de leche en el mundo con un 81% de la producción total.

La producción mundial de leche de vaca ha aumentado en los últimos años llegando a producirse en 2020 cerca de 532,25 millones de toneladas de leche de vaca, un 1,47 % más que el año anterior (2019) en el que se produjeron 524,41 millones de toneladas, que, a su vez ya se había incrementado respecto a 2018 en un 0,89%.

### 2.2 El sector lácteo en Europa

En la Unión Europea, la industria alimentaria es la principal actividad de la industria manufacturera, con un valor superior a los 1.205.000 millones de euros de cifra de negocios en 2020, superior un 1,1% respecto al año 2019, representando el 15,2% de la industria manufacturera, cuenta con 291.000 empresas.

La industria alimentaria española ocupa el quinto puesto en valor de cifra de negocios con un 9,7%, por detrás de Francia (17,7%), Alemania (17,5%), Italia (11,46%) y Reino Unido (9,9%).

La producción láctea para leche de consumo y para la elaboración de productos lácteos ha aumentado en los últimos años en 4,3 millones de toneladas llegando a producir casi 156 millones de toneladas, lo que porcentualmente representaría un incremento del 3%.

España, entre los países de la Unión Europea es el séptimo productor de leche, produciendo un 5,2% del volumen total en 2020. El máximo productor es Alemania (22,5%), seguido de Francia (17,1%), Países Bajos (9,65%), Italia (8,6%) , Polonia (8,6%) , Irlanda (5,9%) y España (5,2%). Representando un total del 77,55% de la producción total de la EU en el año 2020. La producción de leche en la Unión Europea ha aumentado en gran medida durante los últimos años, llegando a producirse 144.926 toneladas en 2020. Respecto a 2019, año en el que se produjeron 142.609 toneladas el porcentaje de aumento interanual fue un 1,6%, el mayor de los registrados en los últimos años, ya que en 2018 la producción fue de 141.823 aumentando el porcentaje de leche en un 0,6% respecto al año anterior. Respecto a los derivados lácteos y, concretamente, las leches acidificadas o fermentadas también han mostrado un aumento significativo aumentando en un 8,9% desde mediados de 2020 (agosto) hasta mediados de de 2021.

### 3. El sector de los derivados lácteos en España

En España, la industria de alimentación y bebidas es la primera rama manufacturera del sector industrial, según los últimos datos de Estadística Estructural de Empresas del INE, con 125.841,8 M€ de cifra de negocios lo que representa el 22,8% del sector industrial, el 21,5% de las personas ocupadas y el 18,9% del valor añadido.

La industria láctea ocupa el quinto lugar en la industria alimentaria española, precedido por la industria cárnica, la industria del pescado, preparados y conservación de frutas y hortalizas y aceites y grasas.

La industria láctea española se compone de 1.726 industrias las cuales se dividen en industrias de transformación de leche líquida, industrias de elaboración de derivados lácteos (mantequillas, leches acidificadas y yogures, leche condensada, leche evaporada), industrias queseras e industrias heladeras.

#### 3.1 Producción

##### 3.1.1 Producción de leche y derivados lácteos

La producción de leche que se obtuvo en España fue de altísima en diciembre de 2020, una de las cifras más elevadas registradas hasta el momento.

En consecuencia, con el aumento de la producción de leche se produce un aumento de los derivados lácteos.

La producción de derivados lácteos ha aumentado en los últimos años y la dependencia de las importaciones es cada vez menor.

La siguiente tabla muestra la evolución de la producción durante los últimos 10 años de los productos lácteos que se transforman y producen en las industrias de esta clase.

Tabla 1: Evolución de la producción en miles de toneladas de lácteos. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA

Año	Leche de consumo	Nata	Leches acidificadas (yogur)	Leche concentrada	Lácteos en polvo
2010	3.556,9	139,3	748,2	44,2	11,8
2011	3.670,1	137,8	798,9	35,1	11,1
2012	3.614,9	163,5	785,3	57,9	13,1
2013	3.585,4	136,0	784,1	72,9	18,3
2014	3.526,6	104,0	766,1	68,6	41,9
2015	3.690,3	127,4	787,9	65,9	50,0
2016	3.405,8	107,4	822,9	59,9	45,7
2017	3.538,0	119,5	1.022,4	28,8	42,1
2018	3.292,2	96,9	1.021,9	45,8	45,6
2019	3.184,2	125,2	957,1	48,2	44,9
2020	3.504,5	171,4	903,3	60,3	54,7

### 3.1.2 Producción de leches fermentadas y yogur

La producción de leche fermentada tiene su máximo en 2017, con una producción de 532.500,10 toneladas observando un aumento del 36,63% desde 2010, aunque interanualmente el crecimiento es reducido. Desde 2017, esta producción ha sufrido una pequeña disminución, pero manteniéndose en valores siempre superiores a las producciones registradas entre 2010 y 2016. En 2020 la producción española de leche fermentada fue de 903.000,3 toneladas.

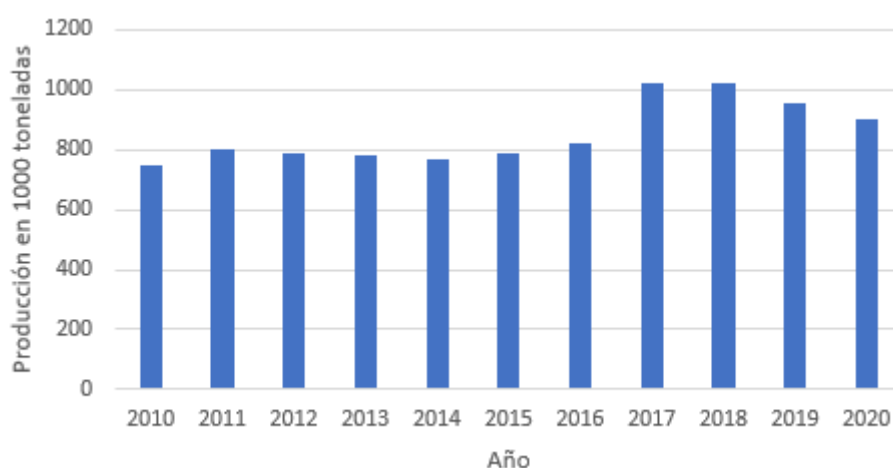


Figura 2: Evolución de la producción de leches acidificadas. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de MAPA

### 3.2 Consumo

### 3.2.1 Consumo de leche y derivados lácteos

Respecto a la producción de productos lácteos, el principal producto lácteo lo constituye la leche de consumo directo, seguido del queso, el yogur y otras leches fermentadas y en cantidades menores la mantequilla y nata.

El consumo de leche y productos lácteos en España tiene una estructura diferente a la del resto de la UE debido a que el consumidor español se decanta en especial por la leche de consumo, y principalmente derivados lácteos de larga duración, así como hacia un consumo más alto de leches fermentadas.

En la siguiente gráfica se puede comprobar el aumento del consumo de lácteos totales, leche para consumo y derivados lácteos desde 2016 hasta 2020, alcanzando en este año los 5.325.071,56 (miles) de kg consumidos de lácteos totales, un 6,72 % más que en 2019.

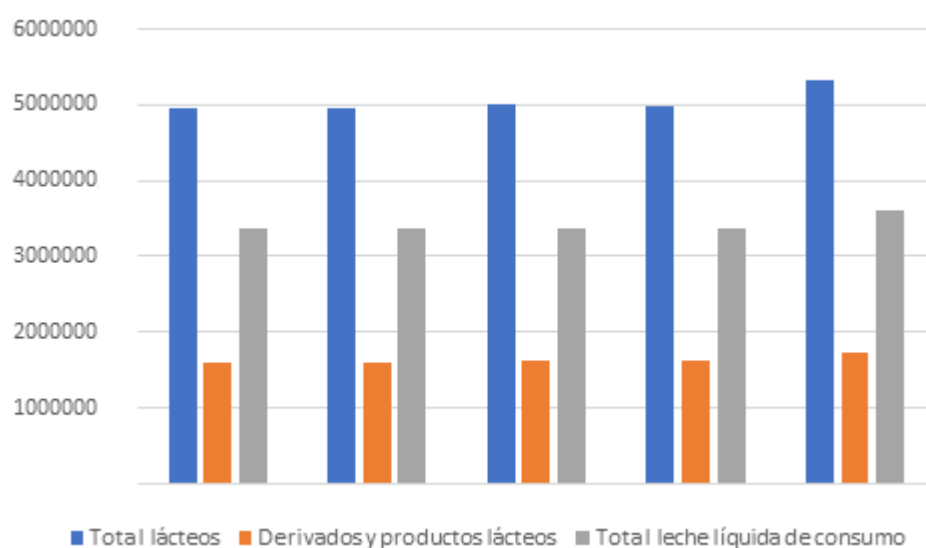


Figura 3: Evolución del consumo de leche y productos lácteos en España. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA

### 3.2.2 Consumo de leches fermentadas y yogur

En los últimos años el consumo de leche ha sufrido un decrecimiento, pero, los derivados lácteos, entre ellos, la leche acidificada ha reflejado un repunte.

El consumo de yogur en España aumenta exponencialmente a medida que pasan los años, el aumento interanual se encuentra en un en 2020 respecto al 2019 se han consumido un 5,31% más de kg de yogur, como se puede observar en la siguiente figura que refleja el consumo en miles de kilos durante los últimos años, cada año se produce un pequeño aumento en el consumo en hogares, pero, de 2019 a 2020 el aumento es muy considerable.



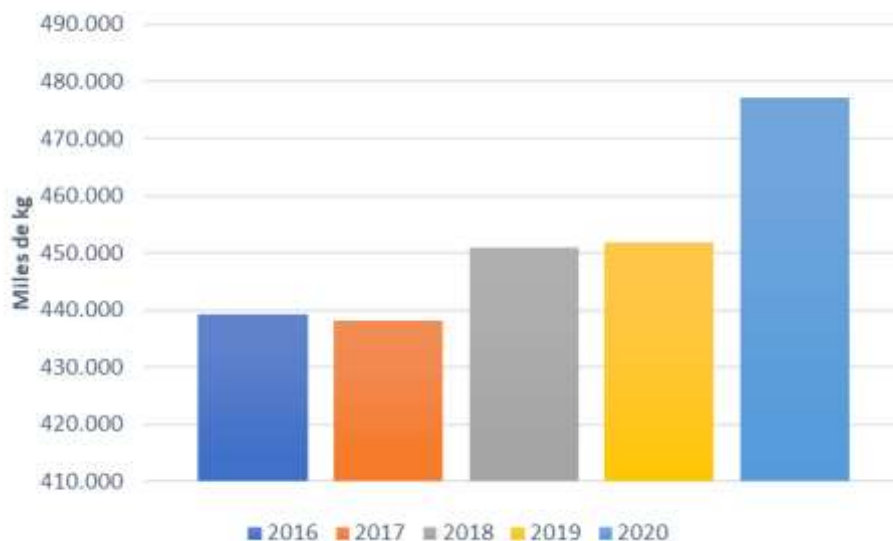


Figura 4: Consumo de yogur en España em miles de kg durante los cinco últimos años. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de MAPA.

La industria yogurtera, en España produce diversos tipos de yogures: yogur sin aditivos, yogur con aditivos, leche fermentada con bifidobacterias, yogur desnatado, yogur natural, yogur de sabores, batidos de yogur, yogur con frutas, yogur sin lactosa, yogur enriquecido y batido de yogur sin lactosa. No todos tienen el mismo impacto en el consumo en hogares siendo el yogur sin aditivos alimentarios el más consumido con un 33,4% del consumo total. En el siguiente gráfico se puede observar el consumo en miles de kilos de cada tipo consumidos en España durante el año 2020.



Figura 5: Tipos de yogures consumidos en el año 2020. Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA

## DISTRIBUCIÓN DE CONSUMO DE YOGUR

La cantidad de yogur consumido difiere en gran medida de unas regiones a otras. Dentro de las comunidades autónomas consumidoras intensivas de yogur se incluyen Galicia, Principado de Asturias, Cantabria, País Vasco, Canarias y Cataluña. Por el contrario, entre las comunidades menos consumidoras de yogur destacan la Comunidad de Madrid, Castilla la Mancha, la Comunidad Valenciana, la Región de Murcia y Aragón. Cabe destacar que el mayor consumo per cápita de yogur se sitúa en el Principado de Asturias donde se han consumido 14,30 kilos por persona y año en el año 2020, 4,20 kilos más que la media nacional durante ese año.

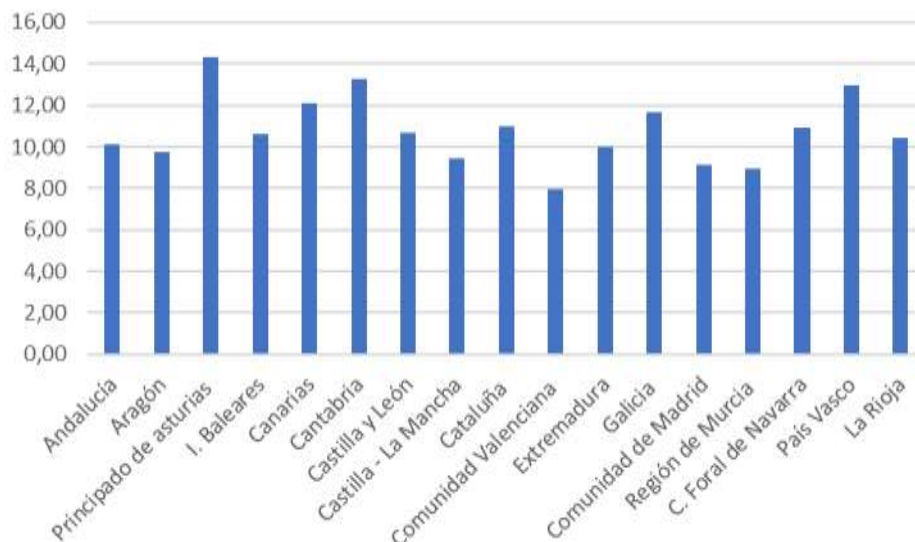


Figura 6: distribución del consumo de yogures por regiones. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA.

## 4. El sector lácteo en Castilla y León

El sector lácteo en esta comunidad proporciona más de 4000 puestos de trabajo, distribuidos entre las explotaciones de ganado productor de leche y las industrias de transformación de leche y elaboración de productos lácteos.

### 4.1 Producción

#### 4.1.1 Producción de leche y derivados lácteos

Castilla y León es una de las regiones con mayor producción de leche de vaca, oveja y cabra a nivel nacional. Se sitúa en el cuarto lugar en cuanto al número de ganaderos totales en España lo que supone un 8% del censo total, que equivaldría a 985 ganaderos o explotaciones. Las provincias que soportan la mayor parte de las explotaciones de ganado productor de leche son León, Zamora y Burgos, seguidas de Salamanca y Valladolid. Estas explotaciones tienen tamaños medios entre 46 y 50 vacas en producción. Presentando junto con las regiones de Asturias, Cantabria, Galicia y País Vasco el mayor tamaño medio de explotación, localizándose, además, muy por encima de la media nacional.

Dentro de las entregas declaradas por cada comunidad, Castilla y León se encuentra en segundo lugar, únicamente precedido por Galicia (38%), con un 13% del total de leche producida en España.

Según los datos obtenidos a partir de la Junta de Castilla y León, la provincia en la que se obtiene una mayor producción de leche de vaca es León 28,51% , seguida por Palencia 16,46% y Zamora 12,7 %.

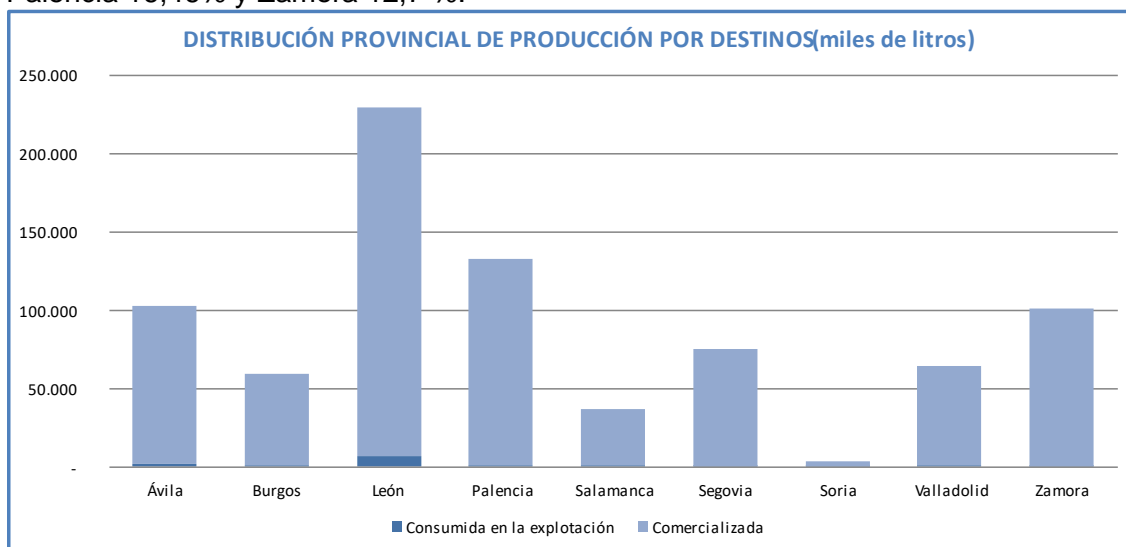


Figura 7: Distribución provincial de la leche de vaca. Fuente: Junta de Castilla y León

#### 4.1.2 Producción de leches fermentadas y yogur

La región Castellano Leonesa cuenta con 174 empresas dedicadas a la fabricación de productos lácteos entre las cuáles 27 se dedican a la preparación de leche y otros derivados lácteos (nata, mantequilla, leches fermentadas o acidificadas como yogures, leche concentrada y lácteos en polvo), las empresas restantes se dedican a la producción de quesos y helados.

La siguiente tabla relaciona las fábricas de cada Comunidad Autónoma española con el porcentaje sobre el total de empresas de transformación de leche y producción de derivados lácteos (excluyendo queserías y yogurterías).

Tabla 2: Análisis nacional de empresas de transformación y preparación de leche y de derivados lácteos, 2021. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA y el Directorio de empresas.

	Empresas en España	
	Nº	% del total
Andalucía	32	10,25
Aragón	9	2,88
Principado de Asturias	25	8,02
I. Baleares	10	3,21
Canarias	16	5,13
Cantabria	11	3,52

Castilla y León	27	8,65
Castilla - La Mancha	15	4,81
Cataluña	60	19,23
Comunidad Valenciana	6	1,92
Extremadura	11	3,53
Galicia	36	11,54
Comunidad de Madrid	25	8,02
Región de Murcia	7	2,24
C. Foral de Navarra	8	2,56
País Vasco	13	4,17
La Rioja	1	0,32
Ceuta y Melilla	0	0
TOTAL	312	100

Las 27 industrias de transformación de leche para la elaboración de derivados lácteos, se reparten entre las nueve provincias que componen esta comunidad

Tabla 3: Análisis regional de empresas de elaboración de derivados lácteos, 2021.  
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA y el Directorio de empresas.

Empresas en Castilla y León		
	Nº	% del total
Ávila	1	3,71
León	5	18,52
Salamanca	1	3,7
Soria	4	14,81
Zamora	2	7,41
Burgos	6	22,22
Palencia	4	14,81
Segovia	1	3,71
Valladolid	3	11,11
TOTAL	27	100

## 4.2 Consumo

### 4.2.1 Consumo de leche y derivados lácteos

Las comunidades autónomas de Castilla y León y el principado de Asturias son las mayores consumidoras de leche y derivados lácteos del panorama nacional. Siendo la leche de consumo el lácteo de mayor porcentaje seguido de las leches fermentadas, entre las que destaca el yogur, el queso, los helados, la nata y finalmente la mantequilla.

El la siguiente tabla se puede ver la evolución en el consumo de lácteos, entendiendo por lácteos la leche de consumo y todos los derivados.

En la siguiente gráfica se puede comprobar el aumento del consumo de lácteos totales, leche para consumo y derivados lácteos desde 2016 hasta 2020, alcanzando en este año los 329.868,85 (miles) de kg consumidos de lácteos totales, un 3,38 % más que en 2019.

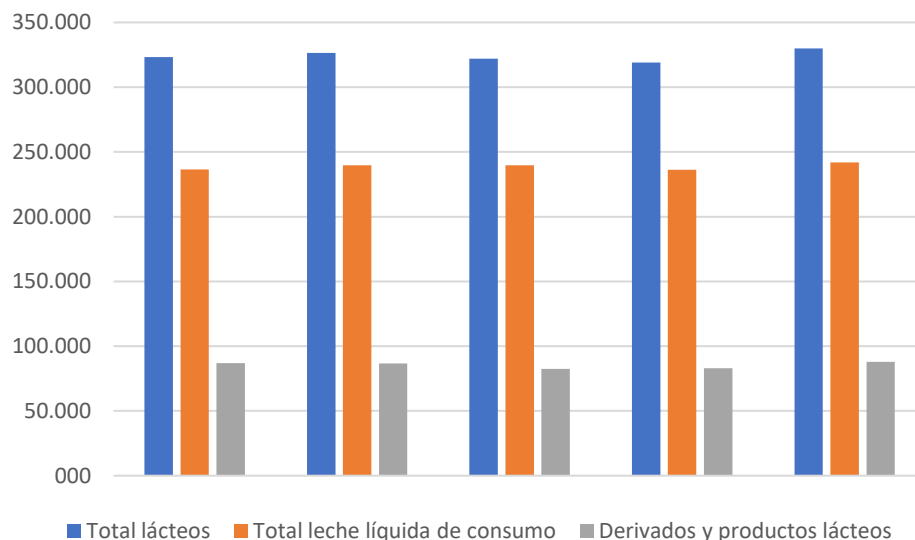


Figura 8: Evolución del consumo de leche y productos lácteos en Castilla y León.  
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA

#### 4.2.2 Consumo de leche fermentada y yogur

El consumo de derivados lácteos y concretamente, de yogur, ha sufrido una fuerte oscilación en los últimos años. Como se muestra en el siguiente gráfico entre 2016 y 2018 se han producido ligeros descensos hasta la gran caída de el 2019 que supone una disminución del 6,54% respecto a 2018. El consumo en 2020 ha aumentado exponencialmente con un consumo de 25.601,25 kilos, 2.813 kilos de yogur más que el año anterior suponiendo un aumento del 12,35%. Los 25.601,25 kilos consumidos en 2020 en esta comunidad autónoma representan un 5,83 % respecto al consumo total de yogur en dicho año a nivel autonómico.

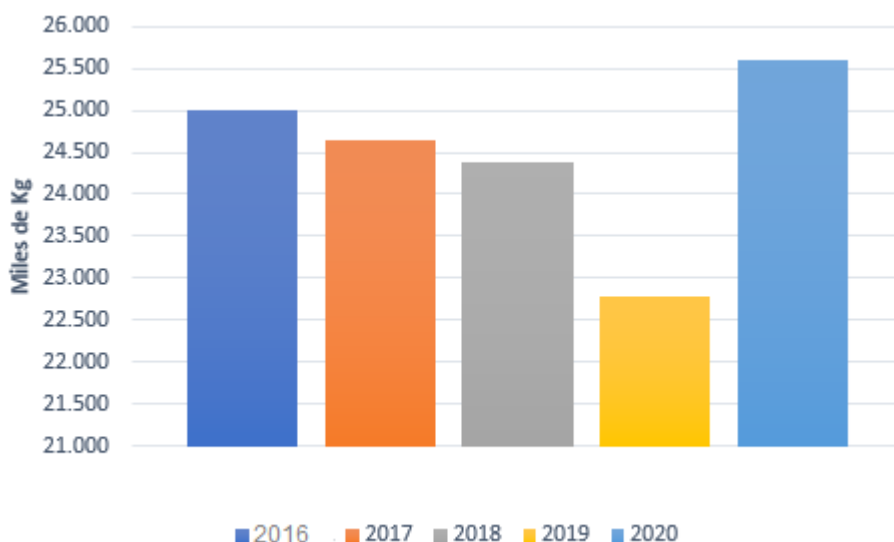


Figura 9: Consumo de yogur en Castilla y León en miles de kg durante los cinco últimos años. Fuente: elaboración propia a partir de los datos de MAPA.

El yogur es un derivado lácteo perteneciente al grupo de la leche fermentada, por lo que, en la siguiente tabla se muestra una comparativa del consumo de la leche fermentada, el yogur, y los diferentes tipos de yogur entre los años 2019 y 2020.

Tabla 4: Consumo en hogares de los diferentes tipos de yogures y leche fermentada en miles de toneladas. Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA

	Miles de toneladas		% de variación
	2019	2020	
Leche fermentada	34.125,73	37.740,71	10,6%
Yogur	22.787,79	25.601,25	12,3%
Yogur con aditivos	6.202,64	6.794,87	9,5%
Yogur natural	5.003,03	6.920,18	38,3%
Yogur de sabores	4.901,57	6.102,20	24,5%
Yogur desnatado	6.393,29	5.343,33	16,4%

Como conclusiones de la tabla anterior, el consumo de la leche fermentada y de los tipos de yogures evaluados ha aumentado más de un 10% de 2019 a 2020, excepto en el caso del yogur desnatado que su consumo ha descendido en un 16,4%.

La industria de los derivados lácteos, concretamente la industria yogurtera, en la región de Castilla y León, produce diversos tipos de yogures: yogur sin aditivos, yogur con aditivos, leche fermentada con bifidobacterias, yogur desnatado, yogur natural, yogur de sabores, batidos de yogur, yogur con frutas, yogur sin lactosa, yogur enriquecido y batido de yogur sin lactosa. No todos tienen el mismo impacto en el consumo en hogares siendo el yogur sin aditivos alimentarios el más consumido con un 33,9% del consumo

total. En el siguiente gráfico se puede observar el consumo en miles de kilos en esta Comunidad Autónoma durante el año 2020.

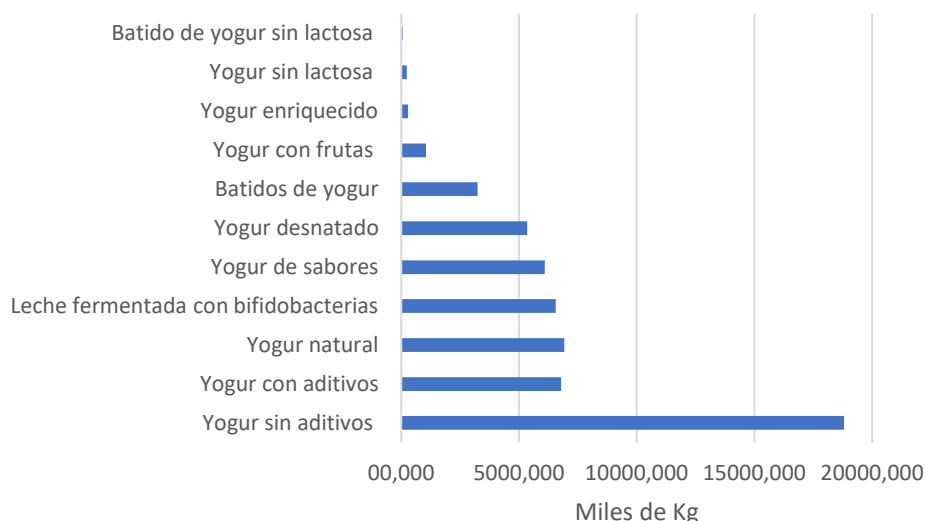


Figura 10: Consumo en miles de kilos de cada tipo de yogur en Castilla y León. Fuente: elaboración propia a partir de datos de MAPA

## 5. Derivados lácteos en la provincia de Valladolid

La provincia de Valladolid cuenta con 23 explotaciones de ganado vacuno de producción lechera distribuidas entre Valladolid capital y los municipios de Medina del Campo, Villalar de los Comuneros, Villalba de los Alcores, Mayorga, Boecillo, Olmedo, Santervás de Campos, Bolaños de Campos y Tudela de Duero, entre las cuales suman 399 vacas lecheras censadas. En esta provincia se encuentran 35 empresas de fabricación y transformación de productos lácteos, entre las cuales únicamente tres están dedicadas a la producción de derivados lácteos y yogures. Estas industrias se localizan en los municipios de Villalón de Campos, Medina del Campo y Valladolid capital.

## 6. Materias primas

Dentro de las materias primas utilizadas la principal es la leche de vaca ya que es un producto perecedero que debe llegar a la industria en perfectas condiciones higiénicas, sanitarias, fisicoquímicas y organolépticas.

En cuanto a la distribución del censo de vacuno por regiones españolas, la que alberga mayor censo de vacas lecheras mayores de 24 meses es Galicia que, cuenta en 2020 con 325.834 vacas que representa el 40% del total de censo de vacas lecheras, seguida

de Castilla y León con 94.260 animales que representan un 12% y Cataluña en tercer lugar con 79.366 animales de ganado bovino lechero representando un 10% del total de vacas lecheras localizadas en territorio nacional. Cada una de estas vacas lecheras tiene un rendimiento del 8.881 kilos de leche por vaca, como media en conjunto nacional, lo que supone un incremento frente al rendimiento en el año anterior en el que se registró un rendimiento medio de 8.263 kilos de leche por vaca.

Las entregas de leche cruda en España durante 2020 ascendieron a 7.405.215 toneladas de leche, lo que supone un 2,5% más con respecto a 2019 (año en el cual, se registró un nivel de entregas que supuso un aumento del 1,4% con respecto a 2018).

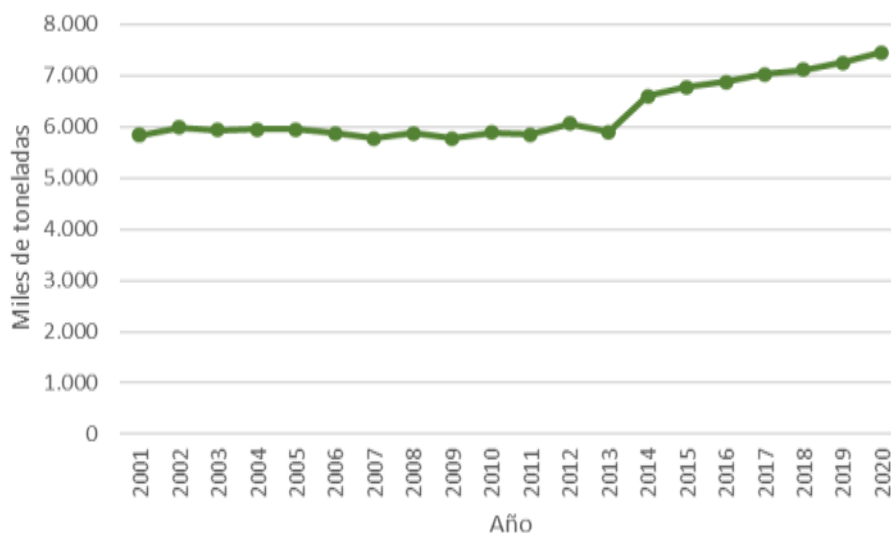


Figura 11: Evolución de la producción de leche de vaca. Fuente: elaboración propia a partir de datos de MAPA

Dentro de las 7.405.215 toneladas de leche de vaca producidas durante el año 2020 en España cabe destacar la gran diferencia de producción entre unas comunidades y otras, siendo Galicia la comunidad que encabeza el listado con un 39,10 % de la producción total. En el siguiente gráfico se observa el volumen producido en cada comunidad.



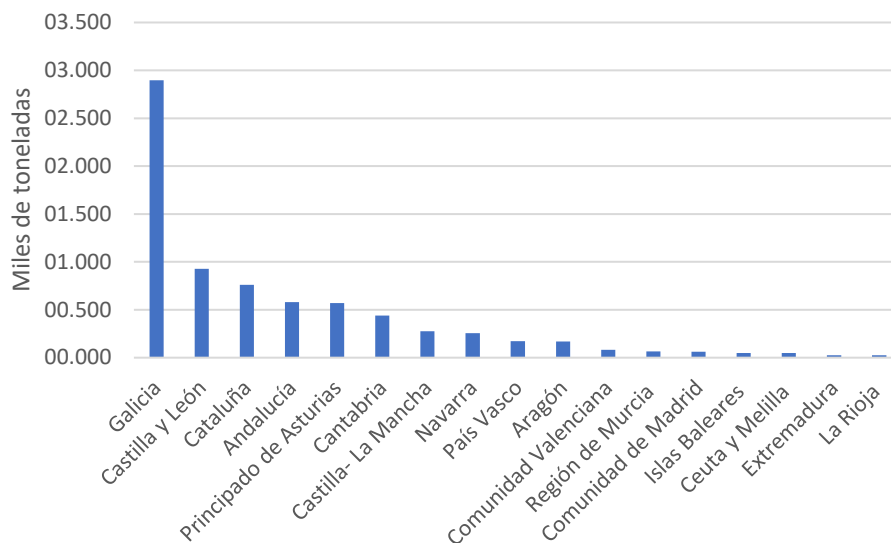


Figura 12: Volumen de leche de vaca producido en España por comunidad autónoma.  
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos del MAPA

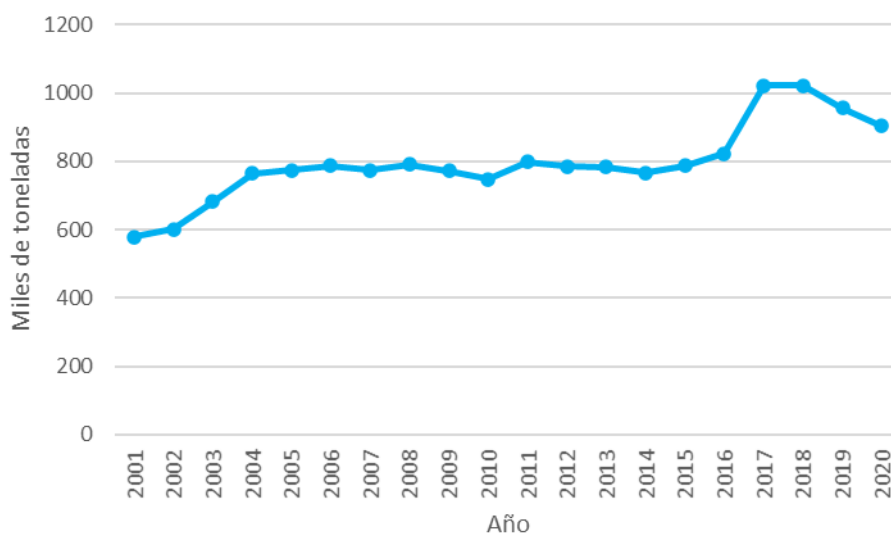


Figura 13: Miles de toneladas producidas a lo largo de los años en Castilla y León.  
 Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA.

La producción de leche de vaca en España en 2020 fue de 7.449,60 miles de toneladas, la de oveja de 588,1 miles de toneladas y la de cabra de 512,1 miles de toneladas. En el gráfico siguiente se puede observar la distribución de la leche según su especie productora.

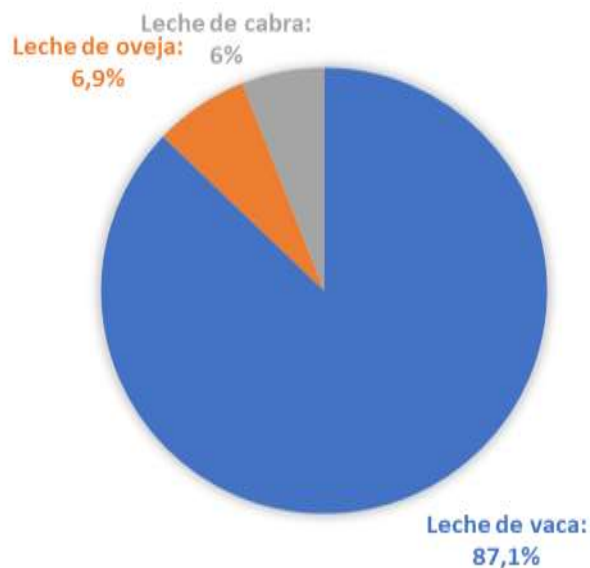


Figura 14: Distribución de la leche producida en función de su procedencia. Fuente: elaboración propia a partir de datos del MAPA.

Las explotaciones de ganado productor de leche se distribuyen de la siguiente manera a nivel nacional:

Leche de vaca: Galicia, Asturias, Castilla y León, País Vasco y Andalucía.

Leche de oveja: Castilla y León y Castilla la Mancha

Leche de cabra: Andalucía, Castilla la Mancha y Extremadura.

Dentro de la comunidad autónoma de Castilla y León se localizan 286 granjas y ganaderías de ganado bovino para la producción de leche, sumando entre ellas un total de 94.258 vacas censadas, siendo la producción por hembra lechera 9.960, un 14,35 % superior a la producción por vaca del resto de España. Con lo que se concluye que Castilla y León con un 8% de las explotaciones y un 11% del censo de vacas de toda España produce el 13% de los litros producidos en el territorio nacional, debiéndose esto a que las ganaderías de la comunidad en cuestión están más dimensionadas que la media y las vacas producen más leche en cada lactación.

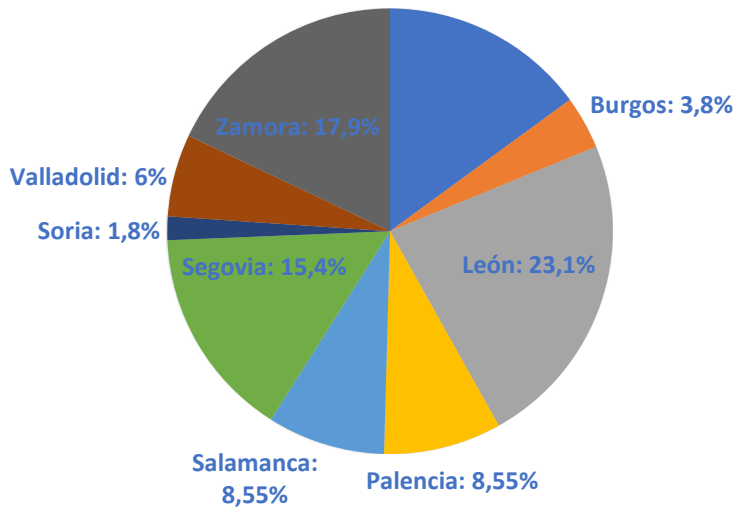


Figura 15: Distribución por provincias de las ganaderías localizadas en Castilla y León.  
Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Junta de Castilla y León.

## 7. Comercio exterior del sector lácteo

### 7.1 Comercio exterior de leche de vaca

España es un país que destaca por sus operaciones de importación de leche y derivados lácteos debido a que la demanda es superior a la producción obtenida dentro de sus fronteras. A medida que pasan los años se observa un progresivo aumento de las exportaciones y un descenso de las importaciones.

Prácticamente el total de las importaciones proceden de otros países de la Unión Europea (98%)

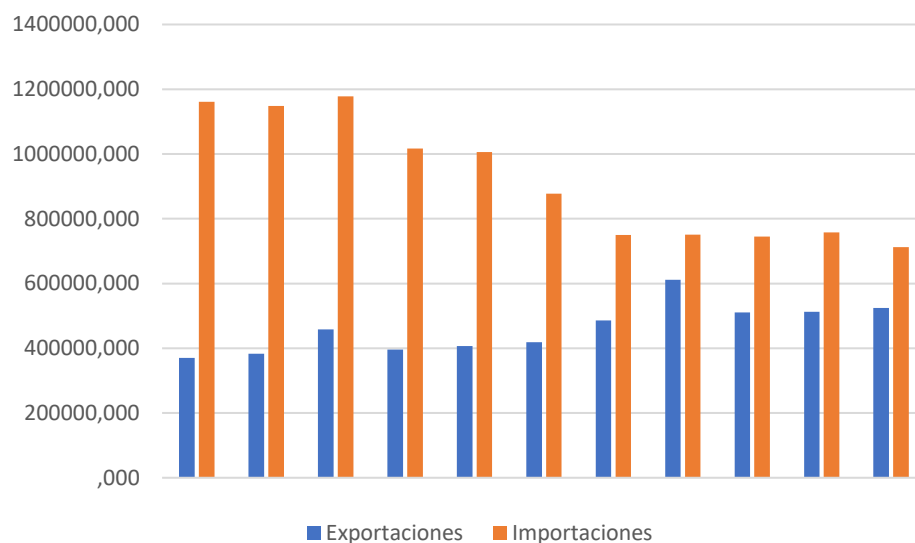


Figura 16: Evolución del comercio exterior español de productos lácteos en toneladas. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Aduanas.

Principales países de los que España importa productos lácteos Francia, Alemania, Países Bajos, Italia, Dinamarca, Bélgica, Portugal, Irlanda.

Principales países a los que España exporta productos lácteos Francia, Portugal, Italia, Estados Unidos, China, Reino Unido, Alemania, Países bajos.

Como se puede observar en la gráfica, las exportaciones crecen a un ritmo alto ya que la producción de leche incrementa sin cesar, por lo que la balanza comercial española experimenta una mejora desde el año 2010.

## 7.2 Comercio exterior de leche fermentada y yogur

España exporta productos lácteos en el siguiente orden en base a su volumen: leche en forma líquida para consumo directo, leche condensada, concentrada o en polvo, yogur y otras leches fermentadas, queso, nata y mantequilla.

El grupo de derivados lácteos de las leches fermentadas tiene una vocación importadora. Siendo los principales mercados origen de las importaciones de yogur, Francia (39,28), Alemania (27,18), Portugal (8,42), Polonia (5,89) , Austria (4,61%), República Checa (4,61%), Países Bajos(4,01%), Eslovaquia (2,48%) , Grecia (1,12%) y Croacia (0,94%).

Países destino de las exportaciones de yogures españolas son Portugal (87,96%), Francia (2,91%), Bélgica (2,88%), Alemania (1,26), Andorra (0,8%), Italia (0,71%), Reino Unido (0,64%), Suecia (0,55%), Cuba (0,42%), Países Bajos (0,39%).

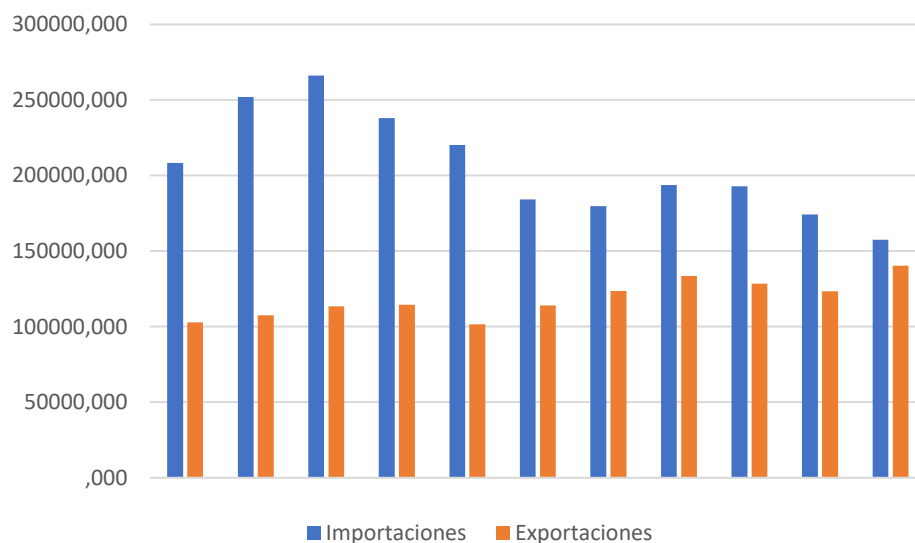


Figura 17: Evolución del comercio exterior español de los yogures y leches acidificadas en toneladas. Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Aduanas.

## 8. Conclusión

El estudio de mercado realizado muestra un incremento de la demanda de yogur, tanto en la propia provincia de Valladolid y la comunidad autónoma a la que pertenece, como a nivel nacional y europeo. Por ello, un aumento de la producción será acogido perfectamente en el mercado ya que la demanda supera a la oferta. Por lo tanto, deducimos que la fabricación de yogures a partir de leche de vaca es la solución más adecuada por diversos motivos.

En primer lugar, destacar que la leche de vaca es la más producida en Castilla y León y en dentro de la provincia vallisoletana, donde se obican las explotaciones ganaderas de las que procede la leche transformada en la industria.

En segundo lugar que el yogur es el derivado lácteo, más consumido en España durante los últimos años y que su consumo aumenta exponencialmente con el paso del tiempo a pesar de que la producción ha sufrido una leve disminución en 2019 y 2020 respecto a los años anteriores, el consumo aumenta progressivamente el consumo em hogares.

Es importante destacar el aumento de las exportaciones tanto de la leche como de las leches fermentadas (yogur), el cual tiene una tendencia ascendente y en un futuro próximo las exportaciones se equipararan con las importaciones, que decrecen significativamente en los últimos años.

Castilla y León es una de las comunidades con mayor producción de leche de vaca y, aunque no sea de las regiones españolas más consumidoras de yogur, su consumo está aumentando potencialmente con el paso de los años. Existen varias industrias de transformación de leche en las que se elaboran derivados lácteos pertenecientes al grupo de las leches fermentadas, pero en la provincia de Valladolid, únicamente tres, por tanto, teniendo em cuenta todos los factores analizados, la implantación una industria dedicada exclusivamente a la elaboración de yogur firme en el termino municipal de La Cisterniga (Valladolid) es una gran oportunidad.

## **DOCUMENTO I: MEMORIA**

## **ANEJO 3. INGENIERÍA DEL PROCESO**

## ÍNDICE ANEJO 4. INGENIERÍA DEL PROCESO

1.Introducción .....	4
2. Descripción del producto a elaborar.....	4
2.1 Características del yogur según la normativa.....	4
2.1 Características de los yogures producidos.....	7
3.Descripción de las materias primas y auxiliares.....	8
3.1 Materia prima principal.....	8
3.2 Materia prima auxiliar.....	11
3.2.1 Fermentos lácticos.....	11
3.2.2 Azúcar .....	12
3.2.3 Aditivos alimentarios .....	12
3.3 Materiales de envasado.....	14
4. Desarrollo del proceso productivo.....	14
4.1 Proceso productivo .....	15
4.1.1 Recepción de la leche.....	15
4.1.2 Desaireación.....	16
4.1.3 Desnatado .....	16
4.1.4 Normalización .....	17
4.1.5 Mezcla de ingredientes .....	17
4.1.6 Homogeneización .....	17
4.1.7 Pasteurización .....	18
4.1.8 Enfriamiento.....	18
4.1.9 Llenado de envases .....	18
4.1.10 Incubación .....	19
4.1.11 Enfriado .....	19
4.1.12 Almacenamiento y distribución.....	19
4.2 Diagrama de flujo.....	20
5. Implementación del proceso productivo .....	25
5.1 Introducción .....	25
5.2 Definición de la producción .....	25
5.2.1 Necesidades de materias primas para producir yogur .....	26
5.2.2 Necesidades anuales de materias primas.....	28
5.2.3 Necesidades de materiales auxiliares .....	30
5.3 Planificación de la recepción de materias primas y auxiliares .....	31
5.4 Dimensionado de maquinaria y mobiliario.....	32
5.4.1 Identificación de las áreas funcionales y actividades. ....	33

5.4.1.1 Transporte de la leche a la industria .....	33
5.4.1.2 Área de recepción .....	33
5.4.1.3 Laboratorio .....	33
5.4.1.4 Área de procesado .....	33
5.4.1.5 Almacén de materias primas .....	34
5.4.1.6 Almacén general .....	34
5.4.1.7 Almacén de bandejas para fermentación .....	30
5.4.1.8 Almacén de productos de limpieza .....	30
5.4.1.9 Sala de desinfección .....	34
5.4.1.10 Almacén de producto terminado .....	34
5.4.1.11 Área de expedición .....	35
5.4.1.12 Muelle de carga .....	36
5.4.1.13 Aseos y vestuarios .....	36
5.4.1.14 Oficinas y despachos .....	36
5.4.1.15 Sala de reuniones y catas del producto .....	36
5.4.1.16 Tienda .....	36
5.4.2 Maquinaria necesaria para el proceso productivo .....	37
6. Limpieza y desinfección de la industria .....	56
7. Personal .....	55



## 1.Introducción

La elaboración del yogur es un proceso conocido desde el año 4.000 antes de cristo, en Sumeria, región situada en la antigua Mesopotamia. Los ganaderos de la zona eran nómadas que se desplazaban con sus vacas, cabras y camellos siendo la leche su alimento principal. La leche era almacenada en recipientes y, por las altas temperaturas, esta, al poco tiempo adquiriría un sabor agrio por lo que la tenían que consumir poco tiempo después de ordeñarla lo que les impedía llevar la leche de unas ciudades a otras. Entonces se buscó un método que permitiera prolongar la vida útil de la leche. Fue así por lo que se empezaron a emplear técnicas similares a lo que hoy conocemos como fermentación, consiguiendo una vida más larga para la leche y un producto con un nuevo sabor. Así fue como nació este producto.

El yogur como se conoce hoy en día no lleo a Europa hasta 1542, fue muy utilizado para los viajes de largos días a caballo debido a que les aportaba nutrientes y energía.

En 1919 se realizó la primera producción industrializada de yogur por Isaac Carasso en Barcelona. En la siguiente década se introdujo en Estados Unidos el yogur industrializado y los yogures de sabores, añadiendo fruta troceada.

## 2. Descripción del producto a elaborar

### 2.1 Características del yogur según la normativa.

Para la correcta elaboración del yogur se debe respetar estrictamente la siguiente reglamentación:

#### **Real Decreto 271/2014, de 11 de abril, por el que se aprueba la Norma de Calidad para el yogur o yogurt.**

A continuación, se describen con detalle todos los artículos que forman parte de este documento.

#### **Artículo 1: Objeto**

Esta norma de calidad tiene por objeto el establecimiento de las normas básicas de calidad para la elaboración y comercialización del yogur.

#### **Artículo 2: Definiciones**

«Yogur» o «yoghourt»: El producto de leche coagulada obtenido por fermentación láctica mediante la acción de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* a partir de leche o de leche concentrada, desnatadas o no, o de nata, o de mezcla de dos o más de dichos productos, con o sin la adición de otros ingredientes lácteos indicados en el apartado 2 del artículo 5, que previamente hayan sufrido un tratamiento térmico u otro tipo de tratamiento, equivalente, al menos, a la pasteurización.

El conjunto de los microorganismos productores de la fermentación láctica debe ser viables y estar presentes en la parte láctea del producto terminado en cantidad mínima de 1 por 10<sup>7</sup> unidades formadoras de colonias por gramo o mililitro.

### **Artículo 3. Tipos de yogur y denominaciones.**

1. Yogur natural. Es el definido en el apartado 1 del artículo 2.
  2. Yogur natural azucarado. Es el yogur natural al que se han añadido azúcar o azúcares comestibles.
  3. Yogur edulcorado. Es el yogur natural al que se han añadido edulcorantes autorizados.
  4. Yogur con fruta, zumos y/u otros alimentos. Es el yogur natural al que se han añadido frutas, zumos y/u otros alimentos.
- Yogur aromatizado. Es el yogur natural al que se han añadido aromas y otros ingredientes alimentarios con propiedades aromatizantes autorizados.

### **Artículo 4: Materias primas.**

1. En todos los yogures: Leche, leche concentrada, desnatadas o no, nata o mezcla de dos o más de estos productos.
2. En diferentes tipos de yogures:
  - a) En los yogures naturales azucarados, azúcar y/o azúcares comestibles.
  - b) En los yogures edulcorados, edulcorantes autorizados.
  - c) En los yogures con fruta, zumos y/u otros alimentos, ingredientes tales como frutas y hortalizas (frescas, congeladas, en conserva liofilizadas o en polvo), puré de frutas, pulpa de frutas, compota, mermelada, confitura, jarabes, zumos, miel, chocolate, cacao, frutos secos, coco, café, especias y otros alimentos procesados o no.
  - d) En los yogures aromatizados, aromas y otros ingredientes alimentarios con propiedades aromatizantes autorizados.

### **Artículo 5. Adiciones esenciales y facultativas.**

1. Adiciones esenciales. La coagulación del yogur se obtendrá únicamente por la acción conjunta de cultivos de *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*.

2. Adiciones facultativas

a) Leche en polvo en cantidad máxima de hasta el 5 por 100 m/m en el yogur natural definido en el artículo 3.1, y de hasta el 10 por 100 m/m en los otros tipos de yogures.

Nata en polvo, suero en polvo, proteínas de leche y/u otros productos procedentes del fraccionamiento de la leche en cantidad máxima de hasta el 5 por 100 m/m en el yogur natural definido en el artículo 3.1, y de hasta el 10 por 100 m/m en los otros tipos de yogures.

b) En los yogures con fruta, zumos y/u otros alimentos y en los yogures aromatizados, azúcar y/o azúcares comestibles y/o edulcorantes autorizados.

c) En los yogures con fruta, zumos y/u otros alimentos, aromas y otros ingredientes alimentarios con propiedades aromatizantes autorizados.

d) Gelatina, únicamente en los yogures con fruta, zumos y/u otros alimentos y en los aromatizados, con una dosis máxima de 3 g/kg de yogur.

Cuando además de la gelatina se utilicen estabilizantes, la cantidad máxima total será de 3 g/kg de producto terminado.

e) Almidones comestibles, modificados o no, distintos de aditivos alimentarios, únicamente en los yogures con fruta, zumos y/u otros alimentos y en los aromatizados con una dosis máxima de 3 g/kg de producto terminado.

#### **Artículo 6: Factores esenciales de composición y calidad**

1. Todos los yogures deberán tener un pH igual o inferior a 4,6.

2. El contenido mínimo de materia grasa de los yogures, en su parte láctea, será de 2 por 100 m/m, salvo para los yogures «semidesnatados», en los que será inferior a 2 y superior a 0,5 por 100 m/m, y para los yogures «desnatados», en los que será igual o inferior a 0,5 por 100 m/m.

3. Todos los yogures tendrán, en su parte láctea, un contenido mínimo de extracto seco magro de 8,5 por 100 m/m.

4. Contenido en yogur:

a) Para los yogures con frutas, zumos y/u otros alimentos, la cantidad mínima de yogur en el producto terminado será del 70 por 100 m/m.

b) Para los yogures aromatizados, la cantidad mínima de yogur en el producto terminado será del 80 por 100 m/m.

#### **Artículo 7: Etiquetado**

1. El etiquetado de los yogures se regirá por lo dispuesto en la normativa relativa al etiquetado general de los productos alimenticios. Además, se ajustará a las especificaciones que se indican en los siguientes apartados.

2. La denominación de venta del yogur o yoghurt se corresponderá con alguna de las establecidas en el artículo 3 de esta norma de calidad, seguida, en su caso, de la indicación «semidesnatado» o «desnatado» en función de su contenido en materia grasa láctea, teniendo en cuenta las siguientes particularidades:

a) En el caso de los yogures con frutas, zumos y otros alimentos, la denominación será: Yogur o yoghurt con..., seguida del nombre específico de las frutas, zumos o productos incorporados o el genérico de «frutas» o «zumo de frutas».

b) En el caso de los yogures aromatizados, la denominación será: Yogur o yoghurt sabor a..., seguida del nombre de la fruta o producto al que corresponda el agente aromático utilizado.

c) En el caso de los yogures pasterizados después de la fermentación, la denominación será: Yogur o yoghurt pasterizado después de la fermentación..., seguida, en su caso, de la indicación que corresponda, azucarado o edulcorado o con..., nombre específico de las frutas, zumos o productos incorporados o el genérico de «frutas» o «zumo de frutas».

3. Los yogures que se fabriquen con leche distinta de la de vaca o, en su caso, con una mezcla de leches de diferentes especies, deberán incluir en su denominación, después de la palabra yogur o yoghurt, la indicación de la especie o especies que corresponda.

## 2.1 Características de los yogures producidos

En la presente industria se elaborarán yogures firmes, todos a partir de leche de vaca. Los yogures se pueden diferenciar en muchos criterios, en este caso nos centraremos en la diferente proporción de las materias primas y en la adición de materias primas auxiliares. Se elaborará yogur firme natural, yogur firme de sabor y yogur enriquecido en proteínas. Todos ellos se envasarán en packs de cuatro, con un contenido de 125 gramos cada yogur, siendo el peso de cada pack 500 gramos.

A continuación, se presentan los distintos yogures que se elaboran en la industria:

-Yogur firme natural azucarado:

Se elaborará yogur firme natural siguiendo la fórmula tradicional, es decir, llevándose a cabo el proceso de fermentación en el envase.

-Yogur firme natural aromatizado:

Se producirán yogures de sabores, para ello se utilizarán aditivos alimentarios con función de aromatizante.

- ✓ Yogur sabor fresa
- ✓ Yogur sabor coco
- ✓ Yogur sabor limón
- ✓ Yogur sabor vainilla

El aditivo alimentario del sabor deseado en cada yogur se adicionará en el envase, antes de añadir la leche, facilitando, de esta manera que, en cada yogur se utilice el aromatizante deseado. En el proceso de elaboración del yogur, existe, otro procedimiento para añadir los aromatizantes y colorantes deseados, se trata de adicionarlo en el tanque de mezclado, en este caso tendría un inconveniente y es que, toda la leche que se procesa en el tanque de mezclado tendría necesariamente ese aroma y color, limitando a la industria a transformar toda la leche recibida en un día en yogures del mismo sabor. Este es el motivo por el cual, se toma la otra alternativa.

-Yogur enriquecido:

Se producirá un yogur, con un contenido de 10 gramos de proteína en cada envase de 125 gramos de yogur y sin azúcares. Para su elaboración se añadirá 22,8 % de leche en polvo, es decir, un 19,3 % más de la leche en polvo que se adicionada a los yogures de sabores y a los yogures naturales azucarados, los únicos ingredientes son leche en polvo, leche de vaca, fermentos lácticos y estabilizante.

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

#### **3.1 Materia prima principal**

##### Leche de vaca:

La materia prima principal y mayoritaria en el proceso de elaboración del yogur es la leche de vaca, que cuenta con características organolépticas y nutricionales diferentes a las que presenta la leche procedente de otras especies. La leche será recogida de las ganaderías situadas en los municipios de la provincia de Valladolid y transportadas a la industria.

El Código Alimentario Español (CAE) define la leche como el producto íntegro, no adulterado, sin calostros y procedente del ordeño higiénico regular, completo e ininterrumpido de las hembras mamíferas, sanas, domésticas y bien alimentadas. Por otro lado, según la Federación Internacional Lechería (FIL) (International Dairy Federation, IDF) la leche es el producto de la secreción normal de la mama, obtenido por primer o varios ordeños sin ninguna adición ni sustracción.

Principales características de la leche:

- Líquido de composición compleja, opaco y de color blanco.
- Es una emulsión de materia grasa en forma globular.
- Es una suspensión de materias proteicas en un suero constituido por una solución neutra que contiene, principalmente, lactosa y sales minerales.
- Sabor dulce y pH = 6,8
- Variabilidad en su composición en función del ciclo de lactación.
- Fácilmente alterable por microorganismos.
- Contiene además citrato, acetato, lactato, oxalato y gases O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>.
- Tiene una densidad 1030 kg/m<sup>3</sup> a la temperatura de 20°C.

##### **Composición de la leche:**

La leche es un alimento con un elevado contenido en agua y nutrientes.

La composición química de la leche influye sobre la calidad del yogur elaborado a partir de ella. En la composición de la leche influyen varios factores: edad del animal, tratamientos sufridos por la leche, etapa de lactancia, estado sanitario y alimentación.

En cuanto a la composición mineral de la leche, una alimentación pobre en calcio y otras sales minerales puede, entre otras causas, reducir la tasa de calcio presente en la leche.

##### Materia grasa:

La fracción grasa aporta a la leche sus propiedades funcionales y su sabor y aroma característico y, es la responsable de las reacciones de oxidación y lipólisis que causan el deterioro de la leche y en consecuencia del yogur elaborado a partir de ella.

La materia grasa en la leche se encuentra en forma de glóbulos grasos rodeados por una membrana de doble capa, en la que la capa superior la componen fosfolípidos y lipoproteínas y la inferior fosfolípidos y proteínas globulares.

Estos glóbulos están compuestos en un 98% por triglicéridos y el 2% restante por ácidos grasos libres, fosfolípidos, cerebrósidos, gliangliósidos y esteroides.

Los cambios de la composición relativa de ácidos grasos de la leche provocan modificaciones tecnológicas y sensoriales en los productos lácteos. Por ejemplo, el punto de fusión de la materia grasa es más alto cuando la cadena carbonada es más larga y el grado de saturación de estos es más elevado.

El contenido en grasa de la leche depende de la raza de la vaca, del estadio de lactación, del tipo de forraje y su contenido en fibra, de la salud, edad y número de partos del ganado.

### Proteínas:

Las sustancias proteicas de la leche tienen una influencia directa sobre el valor nutricional, el aroma, la coagulación, y la gelificación. Siendo la coagulación y gelificación los procesos más importantes en la transformación de leche a yogur.

El contenido proteico en la leche está formado en un 80% por caseína, un 20% proteínas del suero.

Caseína: es una fosfoproteína que se encuentra en la leche en forma de caseinato cálcico, precipita a pH= 4,6 y no se desnaturaliza cuando la temperatura supera los 120°C. En la caseína la mayoría de los grupos fosfato están unidos por los grupos hidroxilo de los aminoácidos serina y treonina para formar submicelas, que estas se unirán a través de puentes de fosfato y por interacciones hidrofóbicas para formar las conocidas micelas de caseínaq. En la leche de origen bovino, la utilizada en esta producción existen cuatro caseínas  $\alpha_{s1}$ ,  $\alpha_{s2}$ ,  $\beta$  y  $\kappa$ .

Proteínas del suero: son proteínas globulares, sensibles a las temperaturas elevadas, se sintetizan en la glándula mamaria de la vaca, son solubles a pH bastante ácidos (incluso a pH=4,5). Sus propiedades principales son los efectos emulsionantes, espumantes y gelificantes.

El contenido en proteínas de la leche está directamente relacionado con la alimentación del ganado. Es necesario realizar controles periódicos, sobre todo en leche destinada a la elaboración de yogur ya que la coagulación que da al yogur su textura característica es dependiente de él.

### Lactosa:

La lactosa es el azúcar (carbohidrato) principal de la leche y se forma por la unión de dos moléculas, una de glucosa y una de galactosa dando lugar a un disacárido. En la elaboración del yogur su principal función es actuar como sustrato o nutriente para las bacterias lácticas.

En la leche de vaca se encuentra en un 4,6% aproximadamente, contenido suficiente para garantizar el proceso de fermentación láctica realizada por las bacterias lácticas en el yogur. Una vez que esta fermentación se ha producido la lactosa es degradada a ácido láctico por las bacterias, por lo que la proporción final de lactosa en un yogur es mínima (aportada por la leche en polvo adicionada para normalizar).

### Enzimas:

La leche contiene un alto número de enzimas. La mayoría se encuentran en pequeñas proporciones, pero algunas son importantes en la estabilidad de la leche durante el almacenamiento. Las proteasas y lipasas tienen un efecto directo sobre el aroma, sabor y a la estabilidad de las proteínas de la leche.

Otras enzimas son importantes en el proceso de transformación de leche líquida a yogur: enzima deshidrogenasa láctica que transforma el piruvato proveniente de la glucosa en ácido láctico y en acetaldehído por una serie de enzimas entre las cuales se encuentra el piruvato decarboxilasa.

### Minerales y ácidos orgánicos:

Representan una parte muy pequeña de los sólidos presentes en la leche, su concentración es de aproximadamente 7 a 9 g/kg. Algunos minerales se encuentran asociados a otros componentes y otros en disolución. El 65% del calcio, el 60% del magnesio y el 50% del fósforo se encuentran asociados a las caseínas. El sodio, el potasio y el cloruro se presentan en disolución. Por otro lado, la leche también contiene oligoelementos como son el zinc, silicio, aluminio o hierro que pueden sufrir variaciones por agentes externos como las alteraciones en la alimentación del ganado, la contaminación atmosférica y el material que compone el robot de ordeño.

La composición mineral varía en pequeña medida si se modifica la alimentación de las hembras bovinas productoras de leche. Incluso una carencia de minerales en la alimentación influye en la cantidad de leche producida.

### Vitaminas:

Vitaminas hidrosolubles (vitaminas del grupo B, vitamina C) que se encuentran en la fase acuosa (leche desnatada, lactosuero).

Vitaminas liposolubles (vitaminas A, D y E) que están asociadas a la materia grasa (nata y mantequilla).

En conclusión, la leche constituye un gran aporte de calcio, proteínas y nutrientes imprescindibles con un valor energético total de 66 kilocalorías por 100 gramos de leche de vaca entera. Como el yogur se obtiene a partir de la coagulación de la leche, por tanto, a continuación, se realizará una comparativa entre la composición nutricional de la leche cruda entera y del yogur natural para observar los pequeños cambios producidos de manera positiva sobre los componentes nutricionales.

Tabla 1: Comparativa de la composición nutricional de la leche de vaca y el yogur natural. Fuente: *Walstra P. (2001). Yogur. Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos.*

Componente	Cantidad en cada 100 gramos de leche de vaca	Cantidad en cada 100 gramos de yogur
Agua	87,50	87,00
Proteínas	3,33	3,88

Grasas	3,78	3,75
Hidratos de carbono	4,75	4,90
Minerales	0,74	0,74

## 3.2 Materia prima auxiliar

### 3.2.1 Fermentos lácticos

Los fermentos lácticos son microorganismos vivos invisibles por el ojo humano capaces de transformar la leche en yogur durante el proceso de fermentación.

La fermentación es la transformación que sufren ciertas sustancias, en este caso la lactosa presente en la leche, por la acción de enzimas segregadas por microorganismos, convirtiéndose en ácido láctico (fermentación láctica).

Durante este proceso las bacterias aumentan su población en más de 100 veces, esto da lugar a que, en cada gramo de yogur haya más de 10 millones de bacterias.

Los fermentos lácticos tienen tres funciones esenciales: acidificación, desarrollo de las características organolépticas: aroma y sabor, desarrollo de la textura adecuada.

#### Acidificación del medio:

Se debe a la degradación de parte de la lactosa que es transformada en ácido láctico, provocando una disminución en el pH, situándolo por debajo de 4,6. Este proceso tiene gran importancia desde el punto de vista tecnológico y de calidad ya que impide el desarrollo de agentes patógenos o de putrefacción.

#### Desarrollo de las características organolépticas: aroma y sabor:

La fermentación láctica, además de ácido láctico produce también metabolitos secundarios como acetaldehído, acetona, etanol, butanona, diacetilo, 2-pentanona y diversos ácidos orgánicos que afectan positivamente al aroma y sabor del producto final.

#### Desarrollo de la textura adecuada:

La acción de los fermentos sobre las proteínas de la leche provoca la coagulación de la caseína.

Estos microorganismos son: *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*

Tabla 2: Principales características de los fermentos lácticos.

<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactobacillus bulgaricus</i>
Forma: Esféricas u ovaladas	Forma: Bacilos



Temperatura de actuación: 37-42°C	Temperatura de actuación: 42-45°C
Producen L (+) lactato, acetaldehído y diacetilo a partir de la lactosa presente en la leche, y algunas cepas producen exopolisacáridos	Producen D(+) lactato y acetaldehído a partir de la lactosa presente en la leche, y algunas cepas producen también exopolisacáridos
Contribuye a la acidez del yogur	Contribuye al sabor y aroma
Termorresistente	Termorresistente
Función: acidificar el medio de manera limitada pero veloz y prepararlo para la actuación de <i>Lactobacillus bulgaricus</i> y así actuar de manera simbiótica.	Función: acidificación del alta medio pero de manera gradual. Libera aminoácidos que favorecen el desarrollo de <i>Streptococcus thermophilus</i> .

Para lograr una correcta actuación de los microorganismos y, como consecuencia una adecuada fermentación de la leche para obtener el yogur deseado, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Reemplazar los cultivos con periodicidad.
- Controlar las proporciones midiendo cuidadosamente el inóculo, la temperatura y el tiempo.
- Extremar la higiene.
- Envasado aséptico de los cultivos, su mezcla con mohos, levaduras, esporas podría contaminarlos debido a su resistencia a los tratamientos térmicos.
- En base a la conclusión, obtenida en el estudio de alternativas, la industria compra los fermentos lácticos liofilizados y los almacena en congelación. La liofilización es una tecnología de conservación de alimentos o componentes alimentarios, se fundamenta en el desecado de los fermentos eliminando toda el agua presente en ellos. Consiste en reducir las temperaturas hasta congelar el producto y posteriormente batir y remover el hielo por sublimación, aplicando calor en condiciones de vacío.

### 3.2.2 Azúcar

El yogur consta de dos tipos de azúcares, natural y añadido. El natural es el presente en la lactosa perteneciente a la leche de vaca. El azúcar añadido es el que se describirá en este apartado, es la sacarosa y se añade en los yogures naturales azucarados y los yogures aromatizados en un 6%.

La sacarosa es una sustancia cristalina, de sabor dulce que se extrae de la caña dulce y de la remolacha. Químicamente, es un disacárido formado por la unión de dos monosacáridos, la glucosa y la fructosa.

El azúcar o sacarosa utilizado en este proceso productivo se obtiene a partir de la remolacha azucarera y se utiliza para aportar dulzor al yogur.

### 3.2.3 Aditivos alimentarios

#### Estabilizantes

Son sustancias capaces de ligar agua y aumentar la viscosidad, aunque, si se añaden en exceso pueden producir una consistencia gomosa. Los más utilizados son pectina, agar y gelatina en una cantidad mínima de 0,1% y máxima de 0,5%.

Añadiendo en este caso un 0,5% de gelatina sobre el total de la mezcla base en los tres tipos de yogures elaborados en la industria.

#### Aromatizantes y modificadores del sabor

Los aromatizantes son aditivos alimentarios añadidos a los productos con el objetivo de conferirle olor y sabor o modificar las cualidades organolépticas iniciales.

Se utilizan en los yogures de sabores aportándoles el olor y sabor que los consumidores tienen asociado a dicho producto.

Añadiendo en este caso un 0,1% de cada aromatizante sobre el total de la mezcla base en los yogures de sabores.

#### Colorantes

Son aquellas sustancias que añaden o devuelven color a un alimento e incluyen componentes naturales de sustancias alimenticias y otras fuentes naturales que no son normalmente consumidos como alimentos por sí mismos y no son habitualmente utilizados como ingredientes característicos en alimentación. Según el Real Decreto 2001/1995 del 7 de Diciembre.

Se utilizan en los yogures de sabores aportándoles el color de dicha fruta, al yogur de fresa el rosa y al yogur de limón el amarillo. Los sabores de coco y vainilla por su color blanco no llevan aditivos colorantes.

Añadiendo en este caso un 0,1% de cada aromatizante sobre el total de la mezcla base en los yogures de sabores.

### **3.2.4 Leche en polvo**

Se añade para normalizar la leche, es decir, para ajustar el contenido en grasa y sólidos no grasos. Se añade un 1% del total de litros de leche que se estén procesando.

Este ingrediente se recepcionara en la industria en sacos de 20 kg y se almacenará.

Composición de la leche en polvo desnatada:

Tabla 3: Composición leche en polvo desnatada. Fuente: *Walstra P. (2001). Yogur. Ciencia de la leche y tecnología de los productos lácteos.*

Componente	Cantidad (%)
Materia grasa	1,5
Agua	4
Proteína de la leche en el extracto seco magro de la leche	35
Lactosa	53
Cenizas	7

Este ingrediente tiene especial importancia en los yogures enriquecidos en proteínas, porque, además de ser adicionada para normalizar y ajustar el contenido en grasa y

solidos no grasos, se añade un % de leche en polvo para con seguir la cantidad de proteínas deseada

### 3.3 Materiales de envasado

Para el envasado del producto terminado se utilizará plástico opaco elaborado por una formadora de envases. El plástico, en este caso, el poliestireno, es un material que ayuda a proteger el producto y evita daños en él, garantizando su seguridad, prolongando la frescura además de tener un fácil manejo, alta estabilidad y bajo coste. Se utiliza un plástico opaco, favoreciendo a la protección del alimento de la luz que puede provocar oxidaciones y facilitando el impreso del etiquetado en él. Cada envase tendrá una capacidad de 125 gramos y se agruparan en packs de cuatro.



Figura 1: Ejemplo de formato de producto final, pack de cuatro yogures de 125 gramos

También se empleará una etiqueta, recubriendo la parte cilíndrica del envase donde se mostrará toda la información del producto. Según el Real Decreto 271/2014, de 11 de abril como se ha explicado en el apartado 2.1 Características del yogur según la normativa de este anejo, en la etiqueta aparecerá la fecha de consumo preferente, la información nutricional, la cantidad neta y en el caso de los aromatizados se especificará de la siguiente manera: yogur o yoghurt sabor a..., seguida del nombre de la fruta o producto al que corresponda el agente aromático utilizado, la cantidad de proteína en el caso de yogures enriquecidos y la temperatura de conservación.

## 4. Desarrollo del proceso productivo

El presente anejo define, en base al análisis obtenido en la evaluación de las alternativas, las materias primas necesarias para llevar a cabo el proceso de elaboración y el diagrama de flujo a seguir. Se definirá con exactitud el proceso a seguir para obtener el producto elaborado, la cantidad, el modo y, su almacenaje.

La industria recibirá leche de vaca que procede de diferentes granjas y ganaderías de la zona, habiendo realizado previamente todos los acuerdos legales con los ganaderos. La leche debe de ser procesada antes de que se cumplan 24 horas de su llegada a fábrica. A primera hora de la mañana los camiones cisterna llegarán a la industria con la leche recogida y partir de ese momento se empezará a transformar durante las jornadas de trabajo (turno de mañana y de tarde) toda la leche que se ha recibido esa mañana.

## 4.1 Proceso productivo

### 4.1.1 Recepción de la leche

En la industria se recibe la materia prima principal de este proceso productivo, leche fresca de vaca que proviene de las diferentes granjas, en las cuales, después de ser ordeñada es almacenada en tanques a una temperatura de 4°C. La leche se transporta desde las granjas en camiones cisterna de acero inoxidable y material aislante que mantienen una temperatura de 4°C – 6°C, e impiden el excesivo movimiento de la leche y la incorporación de aire gracias a su forma circular o elíptica. Cuando estos llegan a la industria se toma una muestra para analizar, ya que, la leche ha de estar libre de antibióticos y mastitis. Una vez que se han realizado las comprobaciones descritas a continuación se conectan mangueras en el camión y a través de ellas entra la leche a la fábrica.

La industria exigirá a la explotación el envío de los datos según el Reglamento (CE) nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal, establece en su SECCIÓN IX: leche cruda y productos lácteos Capítulo I: producción primaria de leche cruda 3. Criterios relativos a la leche cruda, Colonias de gérmenes a 30°C (por ml)  $\leq 100\ 000$  (media geométrica móvil observada durante un período de 2 meses, con dos muestras, por lo menos, al mes). Y el contenido de células somáticas (por ml)  $\leq 400\ 000$  media geométrica móvil observada durante un período de 3 meses.

Para cada camión cisterna que entra en la industria se toma una muestra de leche en un vaso de precipitados y se realizan los análisis necesarios en el laboratorio para conocer importantes parámetros y características de la leche recibida y así poder continuar el proceso productivo. Los análisis necesarios son los siguientes:

-Detección de inhibidores: es una prueba que nos permite conocer la presencia en la leche de antibióticos tales como los  $\beta$ -lactámicos y las tetraciclinas, y por tanto su presencia causa la inutilización para el consumo humano. Se trata de un test que utiliza dos receptores en una misma reacción.

-Recuento de células somáticas: indican la incidencia de mastitis (enfermedad infectocontagiosa de la glándula mamaria).

-Temperatura de la leche: utilizando un termómetro, si la leche llega con una temperatura superior a refrigeración la leche se podría deteriorar y los microorganismos desarrollarse y multiplicarse.

-pH de la leche: utilizando un pH-metro, el pH de la leche en óptimas condiciones se encuentra entre 6,6-6,8.

-Acidez de la leche: utilizando la técnica denominada volumetría o titulación.

-Grasa de la leche: por el método de Gerber, es una técnica de volumetría rápida y exacta en la cual se mide el volumen de la fase grasa separada de la fase acuosa mediante centrifugación. Este método consiste en la liberación de la grasa de la leche por disolución de las sustancias proteicas.

-Densidad o punto criogénico (de congelación): con el objetivo de comprobar si se ha añadido agua a la leche.

-Prueba de estabilidad al alcohol: mediante la adición de alcohol etílico a la leche, de esta manera, se produciría la deshidratación de los coloides hidrófobos, que daría lugar a su desnaturalización, a la pérdida de equilibrio y floculación.

#### 4.1.2 Desaireación

La desaireación es el proceso que trata de eliminar el aire ocluido en la leche y unido a sus componentes, además del aire que se ha ido integrando a ella en el proceso de transporte a la industria por el movimiento y se ha formado una espuma. La leche, además del aire generado en la agitación debida al transporte ya tiene aire incorporado en el momento del ordeño en una proporción del 4,5 al 6% dependiendo de las características de la vaca, este aire está formado por nitrógeno, dióxido de carbono y oxígeno. De esta manera se evitan las reacciones de oxidación, que ocurren con mayor frecuencia al aumentar la temperatura en los tratamientos térmicos, con las altas temperaturas los gases no condensables pierden solubilidad y los aromas se vuelven volátiles y desaparecen. La desaireación es necesaria por los siguientes motivos:

- El aire provoca el enranciamiento de las grasas.
- El oxígeno facilita las reacciones de oxidación.
- El aire ocluido dificulta el tratamiento térmico (pasteurización).
- El aire ocluido provoca la cavitación y podría tener repercusión originando un daño en las válvulas.

#### 4.1.3 Desnatado

Este proceso radica en la separación de la grasa de la leche, la cual en cierta proporción será incorporada de nuevo en el proceso de normalización.

Para llevar a cabo el desnatado la leche se introduce en un equipo que realiza una fuerza centrífuga, compuesto a su vez por formada por una carcasa en cuyo interior hay una serie de discos colocados de forma paralela. Al girar, la fuerza descrita anteriormente provoca que la leche se mueva hacia la parte exterior por su mayor peso, mientras que la grasa se dirige hacia la zona central. En conclusión, la leche desnatada sale de la centrífuga por un lado y la grasa por otro.

Los factores más importantes que influyen en el desnatado son:

- La velocidad de la centrífuga que, en caso de ser escasa el desnatado no sería completo. Siempre debe de ser constante.
- La temperatura debe superar siempre los 30 °C, con temperaturas inferiores la nata se vuelve más viscosa y el trabajo del equipo es más costoso y menos eficiente.
- Naturaleza y calidad de la leche, si la leche contiene lodos y tiene acidez elevada, el desnatado no puede realizarse de manera completa.

Es importante tener en cuenta que la proporción de grasa presente en la leche puede variar por diversos factores como la época del año en la que se haya ordeñado, el periodo de lactación o la raza de la vaca. Por esto, entre otros factores es necesario el

desnatado, para que el porcentaje final de grasa que está presente en los yogures expedidos sea uniforme, podría existir una variación de hasta 2,5% en la grasa de la leche ordeñada en los meses de verano a la ordeñada en los meses de invierno.

#### **4.1.4 Normalización**

Este proceso también denominado estandarización o fortificación (denominación única en la elaboración de yogur) tiene el objetivo de regular la cantidad de la grasa hasta un valor deseado, el requerido por el yogur que se va a elaborar.

La normalización de la leche se basa en la manipulación de está modificando (introduciendo o separando) parte de sus componentes de manera que adquiera una composición buscada.

También la estandarización se realiza para ajustar el contenido en algún solido no graso, en este caso es así, se añade la cantidad requerida de caseínas que han sido retenidas en la membrana de ultrafiltración.

#### **4.1.5 Mezcla de ingredientes**

En el tanque de mezclado que incluye un sistema de agitación se realizará la mezcla de los diferentes ingredientes, con el objetivo de conseguir la unión de todos los ingredientes y una mezcla totalmente homogénea.

Los ingredientes siguientes se añadirán en las cantidades estipuladas:

- Leche desaireada y normalizada previamente.
- Leche en polvo de vaca desnatada
- Aditivos alimentarios: estabilizantes. Los colorantes y aromatizantes se añaden directamente en el envase, en el momento previo a añadir la leche.
- Azúcar (yogur natural azucarado)

#### **4.1.6 Homogeneización**

Es un tratamiento mecánico y térmico en el que la leche se transforma en un producto completamente uniforme en términos de tamaño de partícula o glóbulo. Se realiza disminuyendo el tamaño de los glóbulos de grasa en unas dimensiones de 10 a 1 micras para que la mezcla con los nutrientes de la leche sea más estable. La disminución del tamaño de los glóbulos de grasa se debe a la implosión y rotura de estos por la velocidad que tiene la leche en el momento de atravesar las ranuras del homogeneizador y la caída de presión generada. Además, evita la separación de la nata y favorece la suspensión permanente y estable de la materia grasa.

Es un proceso mediante el cual la leche es forzada a pasar por un espacio reducido aplicándose alta presión, las partículas pasan a través de dicho espacio a una velocidad elevada por lo que la superficie aumenta y se convierten en partículas homogéneas.

Efectos y ventajas de la homogeneización:

- Mejora la consistencia, viscosidad y la estabilidad final del yogur.
- Impide que la grasa se separe y ascienda durante la elaboración del yogur.

- Color más blanco debido a que el color de la leche viene determinado por el tamaño de los glóbulos de grasa.
- Mejora la conservación del producto final.
- Facilita la digestión del producto final.
- Favorece la coagulación de la leche en el proceso de fermentación.

#### 4.1.7 Pasteurización

Este es un proceso térmico que asegura la destrucción de los microorganismos patógenos, aunque no la de las formas esporuladas. Tiene como objetivos principales la destrucción de microorganismos patógenos y banales, especialmente, la destrucción del bacilo tuberculosis, desactivar las enzimas que deterioran la leche, aumentar la vida útil del alimento, pero sin tener repercusión negativa sobre sus propiedades.

Se realiza en un pasteurizador con el objetivo de reducir al mínimo todos los posibles agentes patógenos presentes en la leche (bacterias, levaduras, mohos, protozoos, etc) alterando lo menos posible las características organolépticas, composición química y la estructura física de la leche. Además, asegura la firmeza del producto final y reduce la separación del suero. Se lleva a cabo a una temperatura de 80°C, porque una temperatura mayor afectaría a las características físicas y químicas de la leche, agregándose las micelas de caseína de manera irreversible y provocando un cuajado. Este proceso tiene una duración de 30 minutos.

La leche pasteurizada y, en este caso el yogur, derivado lácteo que se va a obtener como producto de su transformación debe mantenerse en todo momento a temperaturas de refrigeración para su conservación.

Una vez finalizado este proceso se toma una muestra y se lleva de nuevo al laboratorio para realizar la prueba de la fosfatasa. Esta prueba tiene por finalidad comprobar que se ha realizado una correcta pasteurización. La fosfatasa es una enzima que se encuentra en la leche cruda y se desnaturaliza por calor, es decir, al aplicar este tratamiento térmico se destruye. La existencia de fosfatasa indica una pasteurización fallida. Esto se realiza mediante un método denominado colorimetría. Este método pone de manifiesto la existencia de fenol mediante un indicador de color que reacciona con él formando un compuesto de color azul (existe fenol y por tanto fosfatasa por lo que no se ha pasteurizado correctamente). Si no existe fosfatasa (leche bien pasteurizada), no existe fenol y se forma un compuesto de color marrón.

#### 4.1.8 Enfriamiento y adición de fermentos y aditivos

Reducción de la temperatura de la leche pasteurizada en el tanque pulmón utilizando agua fría, hasta el momento en el que la leche alcanza una temperatura de 15°C, pudiéndose en este momento llenar el envase sin que se produzca ningún tipo de deformación en el material de envasado. Una vez que ha alcanzado esa temperatura se procede a la adición de fermentos lácticos, y los aditivos aromatizantes y colorantes en el caso de los yogures de sabores. Los fermentos lácticos se añaden en un 2% y en una proporción 1:1, siendo un 1% *Streptococcus thermophilus* y otro 1% *Lactobacillus bulgaricus*.

#### 4.1.9 Llenado de envases

Inicialmente se lleva a cabo la esterilización de cada uno de los envases se realiza de manera minuciosa y el compuesto utilizado es óxido de etileno se selecciona este método de esterilización por presentar las siguientes ventajas, permite la liberación de productos directamente después del procesamiento, lo que permite tiempos de entrega rápidos para ayudar al rápido ingreso del producto en el mercado se realiza a bajas temperaturas garantizando la integridad tanto del producto como del envase y además porque los envases de poliestireno no se pueden esterilizar en autoclave. A continuación, la máquina llenadora introduce el volumen determinado (mL) de la mezcla en el envase y, finalmente se sella la tapa con la parte contenedora del producto. Se controla el cerrado hermético del envase para mantener la inocuidad del producto y además asegurar que el envase y la atmósfera interior sean estériles.

#### **4.1.10 Incubación**

Se produce a una temperatura de 41-44°C. En esta etapa la lactosa por la acción de los fermentos inoculados: *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus* se transforma en ácido láctico, acetaldehído, acetona, acetoína, diacetilo y glucanos. Como producto de esta transformación se obtiene una coagulación de la leche constituida por una estructura de gel y con un pH de 4,6. Este proceso tiene una duración aproximada de 4 horas y finaliza al alcanzarse el pH buscado. Es necesario que un operario este realizando un control riguroso de la temperatura del armario de fermentación y una toma de muestra continua para controlar el pH y la temperatura de la leche coagulada.

Si la leche está libre de inhibidores (una molécula que se une a una enzima y disminuye su actividad), la actividad microbiana está determinada mayormente por la temperatura de incubación y la proporción de inóculo agregado. Cuanto mayor sea la diferencia con la temperatura óptima y menor la cantidad de inóculo agregada mayor será el tiempo necesario para la fermentación.

#### **4.1.11 Enfriado**

El enfriamiento del yogur se haga en fases sucesivas, inicialmente de forma rápida se reduce su temperatura desde los 41°C- 44 °C, temperatura a la que el yogur sale de los armarios de fermentación, hasta 30 °C, después ya más lentamente a 20 °C y después se realiza otra disminución previa a llegar a la temperatura de refrigeración, se mantiene a 14,5 °C durante unos minutos antes de llegar finalmente a 2-4 °C. Este es el método para conseguir la mejor textura impidiendo una excesiva acidificación

Los armarios de fermentación tienen un amplio rango de temperaturas entre las que pueden trabajar, por tanto, para este proceso se va disminuyendo la temperatura del armario progresivamente, pasando por las temperaturas concretadas en el párrafo anterior, durante los tiempos adecuados. Una vez que la leche coagulada alcanza una temperatura de 11°C, los yogures están listos para almacenar se en el almacén de producto terminado.

#### **4.1.12 Almacenamiento y distribución**

El yogur es un producto perecedero, no tiene fecha de caducidad sino, fecha de consumo preferente que como máximo es de 28 días desde el momento de su elaboración en industria. Una vez fabricado el yogur puede permanecer almacenado en



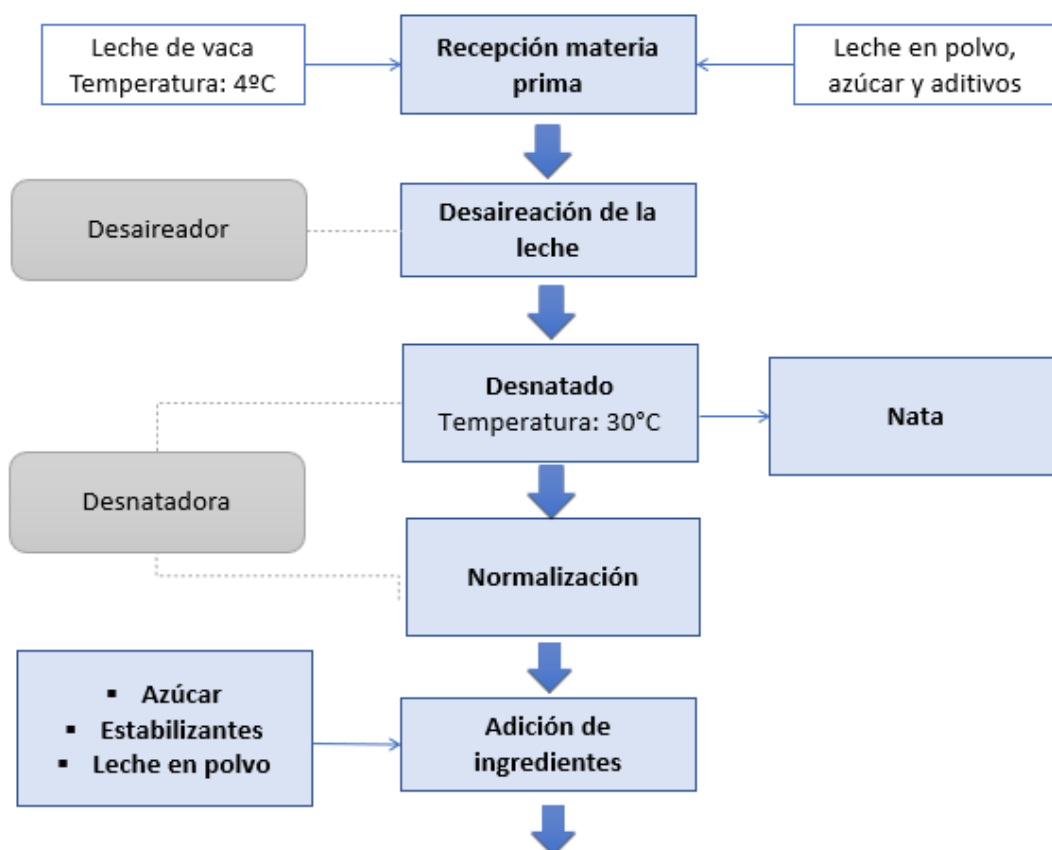
las cámaras de la industria un máximo de 48 horas a 4°C. Este producto será transportado a los supermercados y otros puntos de venta en camiones refrigerados y en estos puntos de venta también se almacenarán en cámaras frigoríficas.

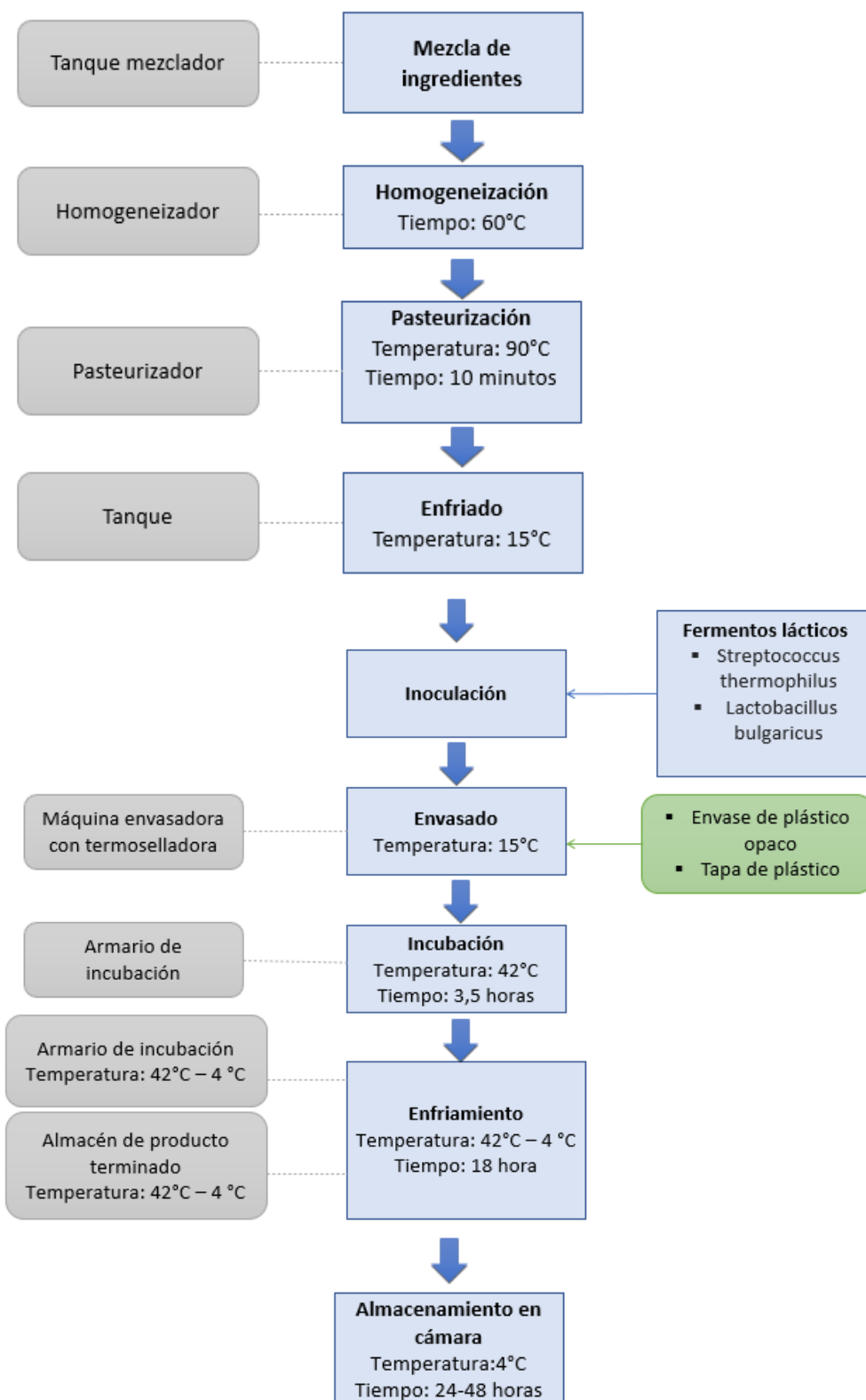
## 4.2 Diagrama de flujo

### 4.2.1 Diagrama de flujo yogur natural y enriquecido.

Los yogures naturales y, los enriquecidos en proteínas comparten diagrama, con una pequeña diferencia. La adición de azúcar no se realiza en los enriquecidos ya, que se elaboran con un objetivo claro, ser saludables.

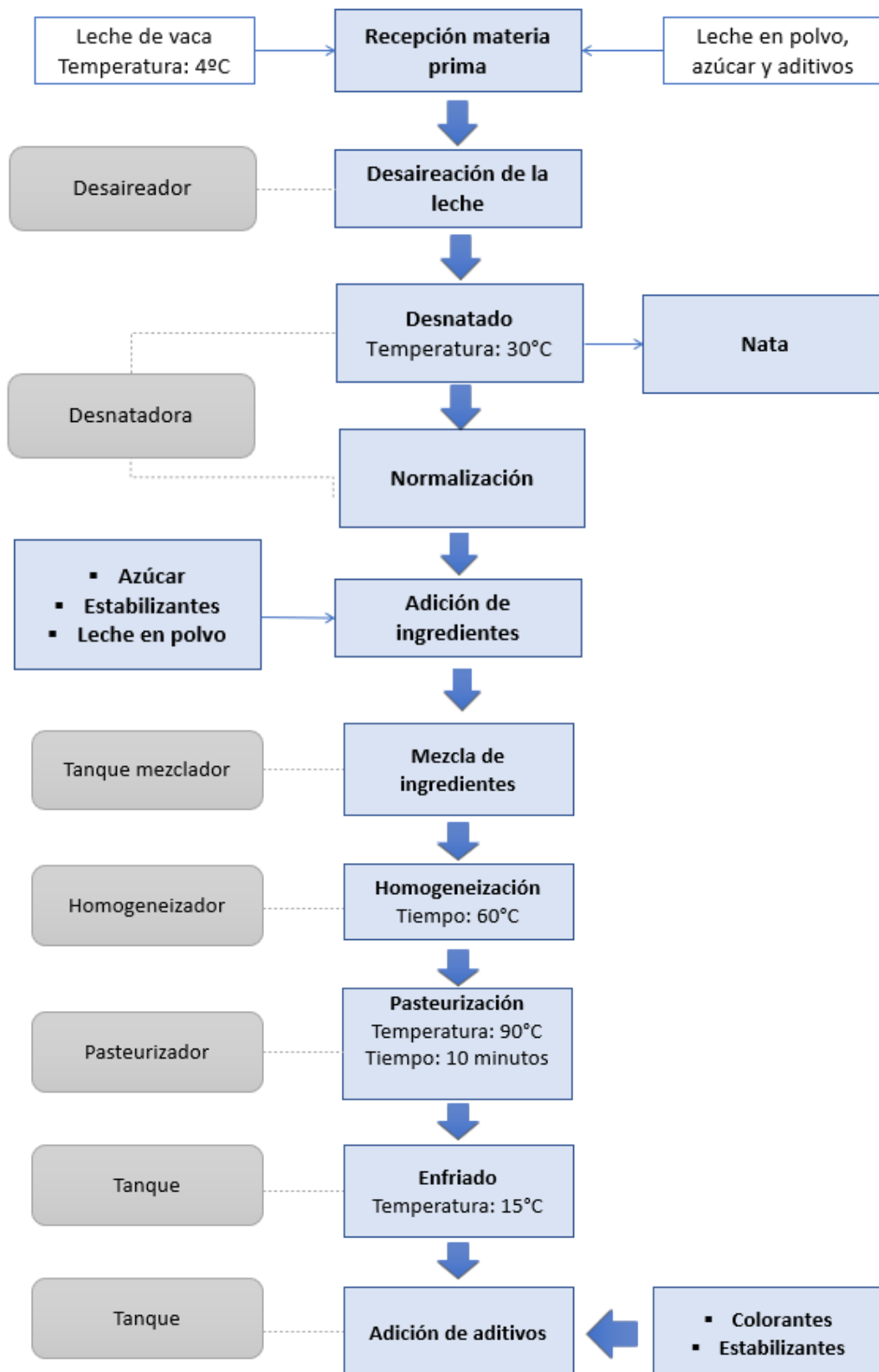
También hay que destacar que la adición de leche en polvo se realiza en diferente proporción, como se detalla en el apartado 5.2.1 Necesidades de materias primas para producir yogur de este mismo anejo.

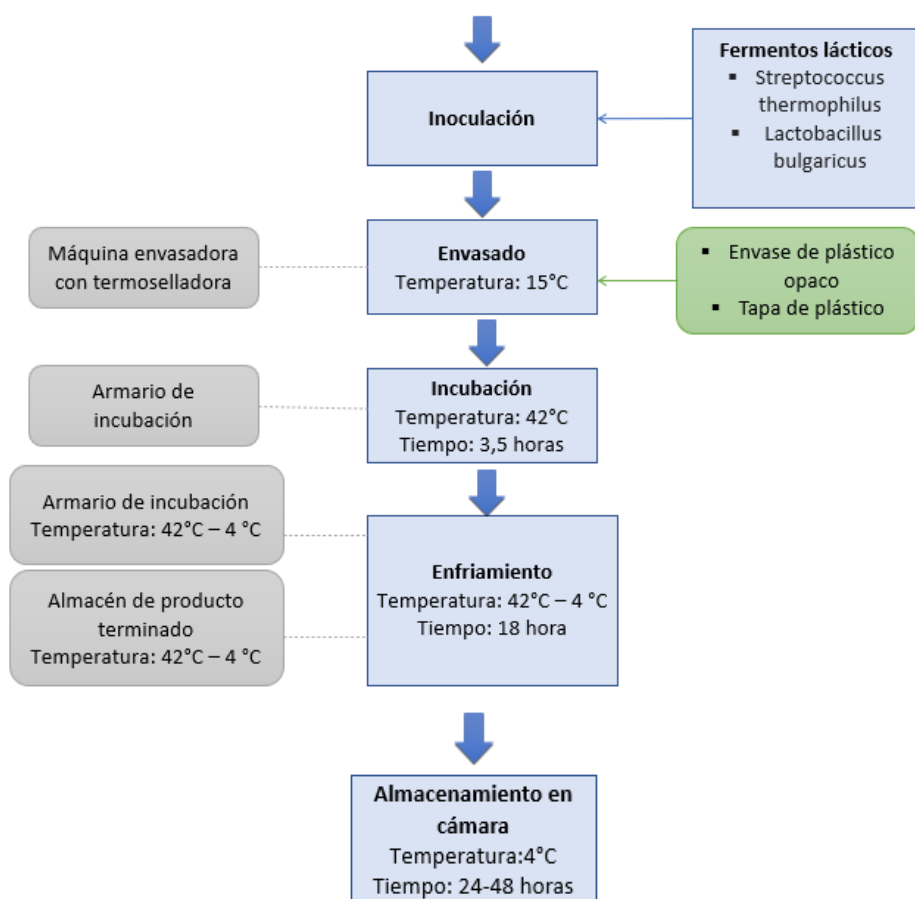




### **4.2.2 Diagrama de flujo yogur sabores**

El siguiente diagrama esquematiza la producción de los yogures de sabores, los cuatro diferentes que se realizan en la industria: coco, vainilla, fresa y limón.





## 5. Implementación del proceso productivo

### 5.1 Introducción

### 5.2 Definición de la producción

Para llevar a cabo la definición de las cantidades de yogur final se ha tenido en cuenta que la actividad de producción de la fábrica se desarrollará de lunes a sábados en dos turnos, uno de mañana y otro de tarde, el primero será de 6:00 a 14:00 y el segundo de 14:00 a 22:00. Es importante destacar, que los domingos la industria no produce, pero las vacas deben ser ordeñadas, por tanto, se almacena la leche en tanques en las propias ganaderías y el lunes se recibe el doble de leche. Durante los diferentes días de la semana se elaborarán los diferentes tipos de productos, organizando la producción semanal de la siguiente manera:

Tabla 4: Distribución de la producción semanal

DÍA DE LA SEMANA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
ELABORACIÓN	YOGUR NATURAL AZUCARADO	YOGUR ENRIQUECIDO	YOGUR DE SABORES	YOGUR NATURAL AZUCARADO	YOGUR ENRIQUECIDO	YOGUR SABORES

Tabla 5: Cantidad de leche recibida en función de cada día de la semana.

DÍA DE LA SEMANA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
LITROS LECHE CRUDA RECIBIDOS	4000	2000	2000	2000	2000	2000

En la tabla anterior se ha definido que se reciben a la semana 14.000 litros de leche, que, en 52 semanas de producción anual se transforman 728.000 litros para elaborar yogur, todo ello será expedido en envases de 125 gramos agrupados en packs de 4 yogures. Para obtener la producción diaria se tiene en cuenta que de media al mes se trabajan 26 días al mes.

Como el producto se expide en unidades de masa, se calculará la producción diaria en kg para ello se debe tener en cuenta la densidad del producto final 1044,68 kg/m<sup>3</sup> que

equivalen a 1,044 kg/L. Por tanto, los 14.000 litros de leche semanales constituirían 14.616 kg.

✓ Producción por periodo de producción (anual):

$$14.616 \frac{\text{kg}}{\text{semana}} \times 52 \text{ semanas} = 760.032 \text{ kg /año}$$

✓ Producción de kg de yogur por día

Lunes

4.000 L → 4.176 Kg se producen el lunes

Martes, miércoles, jueves, viernes y sábado.

2.000 L → 2.088 Kg se producen cada uno de los cuatro días restantes

### 5.2.1 Necesidades de materias primas para producir yogur

En este apartado se describen las necesidades de materias primas para llevar a cabo el proceso productivo diario de producción de yogur. Se van a elaborar tres productos finales con fórmulas de preparación diferentes, a continuación se describen las mezclas base de preparación de cada uno de los productos:

➤ Formulación de la mezcla base para el producto final de yogur firme azucarado:

Tabla 6: Formulación base para la mezcla de yogur firme

Ingrediente	% del producto final	Cantidad (kg de ingrediente/kg de yogur final)
Leche de vaca normalizada	88,00	0,88
Leche en polvo	3,50	0,035
Azúcar	6,00	0,06
Cultivo fermentador	2,00	0,02
Estabilizante	0,50	0,005
Total	100	1

➤ Formulación de la mezcla base para el producto final de yogur firme enriquecido en proteínas:

En el yogur enriquecido existe una importante variación en la cantidad de leche en polvo, porque, este es el ingrediente que aporta el contenido proteico extra, por tanto, como se

ha descrito en el apartado 3.2.4 Leche en polvo la cantidad de proteína en extracto seco magro de leche en polvo es de 35%, y existe necesidad de 10 gramos de proteínas en un envase de 125 gramos de yogur. Por tanto, es necesario un 22,8 % de leche en polvo.

Tabla 7: Formulación base para la mezcla de yogur enriquecido de proteínas

Ingrediente	% del producto final	Cantidad (kg de ingrediente/kg de yogur final)
Leche de vaca normalizada	75,2	0,752
Leche en polvo	22,8	0,228
Cultivo fermentador	2,00	0,02
Estabilizante	0,50	0,005
Total	100	1

- Formulación de la mezcla base para el producto final de yogur de sabores:

Tabla 8: Formulación base para mezcla de yogur de sabores

Ingredientes	%	Cantidad (kg de ingrediente/kg de yogur final)
Leche de vaca normalizada	88,00	0,88
Leche en polvo	3,50	0,035
Azúcar	5,8	0,058
Cultivo fermentador	2,00	0,02
Estabilizante	0,50	0,005
Colorante	0,1	0,001
Aromatizante	0,1	0,001
Total	100	1



A partir de la formulación del producto final se establecen las cantidades que se van a necesitar de materias primas a nivel anual, mensual y diario para la elaboración de la mezcla.

### 5.2.2 Necesidades anuales de materias primas

Debido a que cada día de la semana se fabrica un tipo de yogur, la cantidad total mensual producida, que ha sido calculada anteriormente se divide entre los tipos de yogur y los días que se producen, ya que cada uno tiene una fórmula de preparación diferente.

Tabla 9: Tipo de yogur y cantidad producida

Día	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
Kg	4.176	2.088	2.088	2.088	2.088	2.088
Tipo de yogur	NATURAL AZUCARADO	ENRIQU ECIDO	SABORES: FRESA COCO LIMÓN VAINILLA	NATURAL AZUCARADO	ENRIQUECIDO	SABORES: FRESA COCO LIMÓN VAINILLA

Producción total semanal: 14.616 kg de yogur

#### Cálculos de materias primas necesarias para la mezcla

- Producción de yogur en función de la variedad:

Tabla 10: Producción de yogur natural azucarado

Ingrediente	%	Producción en kg Lunes y jueves
Leche	0,88	6264
Leche en polvo	0,035	249,1
Azúcar	0,06	427,1
Cultivo	0,02	142,4
Estabilizante	0,005	35,6
<b>TOTAL</b>		<b>7118,2</b>

La producción semanal en yogures en envases de 0,125 gramos es de 56.945 yogures.

Estimando una producción de 52 semanas, la producción anual es de:

$56.945 \text{ yogures} \cdot 52 \text{ semanas} = 2.961.164 \text{ yogures.}$

Tabla 11: Producción de yogur enriquecido

Ingrediente	%	Producción en kg Lunes y jueves
Leche	0,752	4176
Leche en polvo	0,228	1266,1
Cultivo	0,02	111,1
Estabilizante	0,005	27,8
TOTAL		5581,0

La producción semanal en yogures en envases de 0,125 gramos es de 44.648 yogures.

Estimando una producción de 52 semanas, la producción anual es de:

$44.648 \text{ yogures} \cdot 52 \text{ semanas} = 2.321.678 \text{ yogures}$

Tabla 12: Producción de yogur de sabores

Ingrediente	%	Producción en kg Lunes y jueves
Leche	0,88	4176
Leche en polvo	0,035	166,1
Azúcar	0,058	275,2
Cultivo	0,02	94,9
Estabilizante	0,005	23,7
Colorante	0,001	4,7
Aromatizante	0,001	4,7
TOTAL		4745,5

La producción semanal en yogures en envases de 0,125 gramos es de 37.964 yogures.

Estimando una producción de 52 semanas, la producción anual es de:

$37.964 \text{ yogures} \cdot 52 \text{ semanas} = 1.974.109 \text{ yogur}$

**Obteniendo una producción total de yogures tanto naturales, enriquecidos, y, de sabores de 7.256.951 unidades.**

- Necesidades anuales de materia prima para la producción total semanal y anual

Ingrediente	Semana	Año	Unidad de medida
Leche	14.616	760.032	Litros
Leche en polvo	1.681	87.430	Kg
Azúcar	702,3	36.521	Kg
Cultivo láctico	348,3	18.114	Kg
Estabilizante	87,1	4.528	Kg
Colorante	4,7	247	Kg
Aromatizante	4,7	247	Kg

### 5.2.3 Necesidades de materiales auxiliares

Los materiales auxiliares necesarios para envasar y embalar el producto son:

- Envase de plástico de tipo vaso en pack de cuatro yogures
- Cajas de cartón con capacidad de packs
- Plástico de embalaje
- Bandejas de almacenamiento del producto durante la fermentación.

- Envase de plástico de tipo vaso en pack de cuatro yogures

Cálculo de envases anuales necesarios:

Estos envases obtenidos se agruparán mediante sellado en packs de cuatro para ser expedidos al mercado.

Como se ha explicado anteriormente la producción anual de yogures es de 7.256.951 unidades de 0,125 gramos, por lo tanto, son los envases necesarios.

- Cajas de cartón

Cálculo de cajas de cartón necesarias, teniendo en cuenta que en cada caja se almacenarán 16 packs de 500 gramos (125 gramos cada yogur), es decir, cada caja tiene una capacidad de 64 yogures:

$$7.256.951 \frac{\text{yogures}}{64 \text{ envases}} = 113.389,85 \text{ cajas de cartón}$$

Se necesitan 81.432 cajas para poder expedir la producción anual.

c) Bandejas de almacenamiento del producto durante la fermentación

Cálculo de los pallets necesarios teniendo en cuenta que cada uno tiene una capacidad de 15 packs de yogures.

$$4.176 \frac{\text{packs de cuatro envases}}{60 \text{ envases}} = 69,6 \rightarrow 70 \text{ bandejas}$$

d) Plástico de embalaje

Los plásticos de embalaje serán adquiridos en bobinas, con unas dimensiones que permitan el embalaje de la producción diaria, es decir, para embalar las 282 cajas que son expedidas cada día.

Por tanto, la industria adquirirá 295 bobinas de plástico cada año. Debido a la fragilidad del plástico y a la posibilidad de fallo se adquirirán un 10% más de bobinas, que serán almacenadas ya que pueden ser almacenadas durante un largo periodo de tiempo por sus características químicas. En conclusión, se comprarán 325 bobinas al año.

### 5.3 Planificación de la recepción de materias primas y auxiliares

Para la planificación de la recepción de las materias primas y auxiliares y su periodicidad se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Tener en cuenta si la materia prima es perecedera.
- Posibilidad de almacenamiento de la materia prima.
- El volumen de producción calculado.
- El estado de almacenamiento y las necesidades de conservación de la materia prima.

Materia prima principal

La materia prima principal y mayoritaria del producto final es la leche de vaca, que, recién ordeñada y sin haber recibido tratamientos de altas temperaturas es un producto muy perecedero. Por tanto, se recibirán cada día los litros necesarios para obtener el volumen caducado, necesitando así depósitos con unas dimensiones suficientes para almacenarla hasta ser tratada.

Tabla 13: Características de almacenamiento de la materia prima principal.

Materia prima	Temperatura (°C)	Lugar almacenamiento	Humedad relativa de la sala (%)	Tiempo máximo de almacenamiento	Frecuencia recepción

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Leche cruda de vaca	3-4	Tanque de refrigeración	de 60-70	72 horas	Diario (lunes-viernes)
---------------------	-----	-------------------------	----------	----------	------------------------

#### Materias primas secundarias

- Fermentos lácticos

Se reciben en sacos de 2 Lliofilizados y se almacenan en el congelador a una temperatura de -20°C.

- Azúcar

- Aditivos estabilizantes.

- Aditivos colorantes

- Aditivos aromatizantes

Tabla 14: Características de almacenamiento de las materias primas secundarias

Materia prima	Temperatura (°C)	Tiempo máximo de almacenamiento	Frecuencia recepción	Día de recepción
Fermentos lácticos	-20	2 años	Todos los meses	Primer día laborable del mes.
Leche en polvo	17-22	2 meses	Todos los meses	Primer día laborable del mes.
Azúcar	17-22	3 meses	Cada dos meses	Primer día laborable del mes
Aditivos estabilizantes	17-22	6 meses	Cada cuatro meses	Primer día laborable del mes.
Aditivos colorantes	8	6 meses	Cada seis meses	Primer día laborable del mes.
Aditivos Aromatizantes	8	18 meses	Cada seis meses	Primer día laborable del mes.

## 5.4 Dimensionado de maquinaria y mobiliario

En este apartado se describe la maquinaria y el mobiliario necesario para llevar a cabo el proceso productivo y la construcción.

Todos los equipos, bienes e inmuebles se describirán en función de la zona de la fábrica a la que pertenezcan. Cada uno de ellos va acompañado de una descripción detallada obtenida de los catálogos reales de los fabricantes.

#### **5.4.1 Identificación de las áreas funcionales y actividades.**

En primer lugar, se describen las actividades, el mobiliario y la maquinaria presentes en la industria según las diferentes zonas de producción de esta, y de las que posteriormente se describirán sus características técnicas principales.

##### **5.4.1.1 Transporte de la leche a la industria**

La leche se transportará a la industria en tanques móviles de 4000 litros de capacidad, constituidos de un:

- Tanque cilíndrico construido en acero inoxidable según normativa ISO 5708. Incluye sistema de enfriamiento a través de evaporador, aislamiento y grifo de salida de acero inoxidable.
- Remolque de acero galvanizado homologado para circular por carretera.

##### **5.4.1.2 Área de recepción**

- Recepción de la leche de los camiones cisterna procedente de las granjas pasará a la unidad de recepción desde el camión.
- Recepción de las materias primas sólidas en sacos que pasarán al almacén de materias primas.
- Toma de muestras para analizar en el laboratorio cada camión cisterna.
- Higienización de la leche descargada.

##### **5.4.1.3 Laboratorio**

La operación que se realiza en esta área es el análisis de la muestra recibida. Esta área lo forman dos mesas de trabajo con fregadero incorporado, una mesa central y tres sillas donde trabajara el técnico especialista. Además, cuenta con todos los equipos necesarios para realizar los análisis mencionados en el apartado 4.1.1 recepción de la leche.

##### **5.4.1.4 Área de procesado**

Zona de la industria donde se lleva a cabo el proceso productivo y la leche recibida sufre una serie de transformaciones que se realizan en las siguientes maquinas hasta convertirse en yogur. Procesos realizados en el área de procesado y producción:

- Desaireación de la leche

- Desnatado de la leche
- Microfiltración de la leche
- Normalización
- Bombeo de la leche al tanque de mezclado
- Adición de ingredientes
- Precalentamiento de la leche
- Homogeneización del producto
- Pasteurización
- Enfriamiento
- Llenado de envases
- Adición de fermentos
- Adición de aditivos alimentarios (colorantes y aromatizantes)
- Fermentación del producto
- Refrigeración del producto

#### **5.4.1.5 Almacén de materias primas**

- Almacenaje en congelación: fermentos lácticos
- Almacenaje en condiciones de refrigeración: aditivos alimentarios (conservantes, edulcorantes, aromatizantes, saborizantes, colorantes)
- Almacenaje a temperatura ambiente: azúcar

#### **5.4.1.6 Almacén general**

Almacenaje en armarios de todo lo necesario para la salida al mercado del producto, envases, embalajes, cajas, etiquetas.

#### **5.4.1.7 Almacén de bandejas de fermentación**

En él se almacenan las bandejas en las que se van a apoyar los yogures durante la fermentación. Estas bandejas se introducen en los armarios de fermentación ya que son capaces de aguantar las temperaturas de fermentación (41°C-44°C) sin que se produzca ninguna alteración en su material.

#### **5.4.1.8 Almacén de maquinaria y productos de limpieza**

Almacenaje en estanterías de los productos y de la maquinaria (equipo CIP) para la limpieza y desinfección de cada parte de las instalaciones.

#### **5.4.1.9 Sala de desinfección**

Área de la industria donde se almacenan los materiales que requieren desafección como batas de tela o uniformes, botas impermeables, y también prendas de un solo uso como gorros, guantes, calzas o batas desechables.

#### 5.4.1.10 Almacén de producto terminado

Almacenaje del yogur terminado en una zona que esta refrigerada a una temperatura de 4°C-6°C, el producto final elaborado se encuentra en este almacén durante un tiempo menor de 48 horas. Es necesario calcular las cajas de yogures que se producen diariamente y el volumen que ocupan. La producción de yogur es la misma los cinco días laborables de la semana. Como se calcula en el apartado 5.2 Definición de la producción, se estima lo siguiente: 16.704 yogures se producen diariamente (lunes – sábado).

El producto se almacena en envases de plástico con las siguientes dimensiones: diámetro: 5,20 cm, altura 6,5 cm. Los yogures se sellan en packs de cuatro con forma cuadrada que tiene unas dimensiones de 12,7 cm x 12,7 cm. El yogur permanece en este almacén durante 48 horas como máximo antes de ser distribuido, en cajas de 16 packs de 4 yogures, es decir en cada caja se almacena un total de 64 yogures. Las cajas tienen unas dimensiones de 1,10 m de largo x 25,5 cm de ancho y 8 cm de alto.

Para calcular el número de cámaras necesarias se calculan las cajas de cartón rellenas que podrían estar almacenadas en estas durante un máximo de 24 horas, tiempo máximo que pueden tardar en ser expedidas.

- Inicialmente se calculan los packs de yogures que se producen al día:

Lunes:

$$\frac{37.964 \text{ yogures producidos lunes}}{4 \text{ yogures cada pack}} = 9491 \text{ packs de yogures cada lunes}$$

- Cálculo de cajas necesarias cada día:

Lunes:

$$\frac{9.491 \text{ packs de yogures diarios}}{16 \text{ packs en cada caja}} = \mathbf{593, 18 \text{ cajas de cartón se necesitarán en 24 horas}}$$

Se tiene en cuenta la producción de los lunes, debido a que entran en la industria 4.000 litros de leche, por tanto, es el día de mayor producción y mayor necesidad de almacenamiento.

Teniendo en cuenta que las dimensiones de las cajas de cartón descritas anteriormente tienen unas dimensiones de 1,10 m de largo x 25,5 cm de ancho y 8 cm de alto. Tiene un área de 0,496 m<sup>2</sup>. Cada estantería de almacén de producto terminado, que esta descrita en el apartado 5.4.2 de este anejo, tiene 3 metros de alto, y se almacenan 24 cajas de yogures en cada estantería, se necesitan 25 estanterías, para almacenar todo el producto el día de máxima producción, es decir, los lunes. Aunque la industria dispondrá de 38, para prevenir que queden cajas de yogures elaborados en el día anterior, siendo su tiempo máximo de almacenamiento en la industria de 45 horas.



#### **5.4.1.11 Área de expedición**

Zona destinada a la preparación y embalaje de los packs de yogures que ya están listos para salir al mercado, cuenta con una mesa para que el operario prepare los pedidos.

#### **5.4.1.12 Muelle de carga**

Área contigua a la industria en la que se realiza la expedición del producto terminado en camiones con sistema de refrigeración. Es un espacio donde se introduce el camión y se carga con las cajas cerradas y embaladas que van a ser transportadas a los supermercados. Tiene unas dimensiones de 7 m<sup>2</sup> x 5 m<sup>2</sup>, para asegurar el espacio suficiente para la entrada del camión y el movimiento de los operarios con el producto.

#### **5.4.1.13 Aseos y vestuarios**

Lugar para la higiene personal de los trabajadores y vestuarios con taquillas para almacenar la ropa y calzado de cada trabajador.

La industria cuenta con dos vestuarios de 21m<sup>2</sup> cada uno, el de hombres y el de mujeres. En el mismo pasillo encontramos los aseos de 15 m<sup>2</sup>.

#### **5.4.1.14 Oficinas y despachos.**

Servicios administrativos, dirección y salas de reuniones. Las oficinas de la industria están equipadas con el mobiliario típico:

Despacho 1: una estantería para archivadores, una mesa de oficina, dos sillas y un ordenador de torre con teclado ratón y una impresora.

Despacho 2: una estantería para archivadores, una mesa de oficina, dos sillas y un ordenador de torre con teclado ratón y una impresora.

#### **5.4.1.15 Sala de reuniones y catas del producto**

La sala de reuniones la componen dos mesas grandes y ocho sillas, tiene un aforo máximo de nueve personas. Para las catas dispone de platos y cubertería de plástico.

#### **5.4.1.16 Tienda**

Establecimiento incluido dentro de la industria, con atención directa donde personas externas pueden comprar los yogures elaborados en la fábrica. El mobiliario de esta zona lo compone un frigorífico expositor donde se pueden observar los productos que están a la venta, un mostrador y una caja registradora.

#### 5.4.2 Maquinaria necesaria para el proceso productivo

A continuación, se describen detalladamente las características técnicas y las necesidades materiales de la maquinaria y el mobiliario empleado en la industria. En algunos casos se emplea el mismo mobiliario o equipo electrónico en diferentes áreas de la industria, por ello se indica el número total de maquinaria y mobiliario disponible en toda la fábrica y se especifica donde se localizará cada uno.

##### pH metro con termómetro incorporado


Tabla 15: Ficha técnica pH metro

PH METRO y TERMÓMETRO
<p><u>Descripción:</u> equipo científico que mide la actividad del H<sup>+</sup> en soluciones, indicando su grado de acidez/ alcalinidad, se expresa como pH en una escala numérica que varía desde el número 1 al 14. Además, tiene termómetro incorporado para medir la temperatura.</p>

<p><u>Características generales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Rango pH: 0.00 a 14.00pH</li><li>-Rango °C: 0.0 a 60.0°C</li><li>-Precisión (20°C/68°F) pH: +/-0.02pH</li><li>-Precisión (20°C/68°F) Temperatura: +/-0.5°C o +/-1.0°F</li><li>-Condiciones de trabajo: 0 a 50°C; HR 100%</li><li>-Dimensiones: 150 x 80 x 28mm</li><li>- Carcasa impermeable, protege de la humedad de la industria</li><li>-Se suministra con electrodo FC 202 D, que lleva un sensor de temperatura incorporado</li></ul>

##### Refrigerador:

Tabla 16: Ficha técnica refrigerador.

<b>REFRIGERADOR</b>
<p><u>Descripción:</u> frigorífico expositor de refrigeración ventilada por aire forzado utilizado para almacenamiento de materias primas. Los aditivos alimentarios (aromatizantes y colorantes) en estado líquido requieren temperaturas de refrigeración para su correcto almacenamiento.</p>

<p><u>Características generales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Capacidad: 2500 litros</li><li>-Potencia: 0,6 kW.</li><li>-Dimensiones: 2400x670x1980 mm</li><li>-Temperaturas de trabajo: +2°C a 14°C</li></ul>
<p><u>Cantidad:</u> 1 unidad</p>

### **Congelador:**

Tabla 17: Ficha técnica congelador

<b>CONGELADOR</b>
<p><u>Descripción:</u> congelador con refrigeración estática con ventilación para el almacenamiento de los fermentos lácticos, requieren un almacenamiento a -20°C.</p>



**Características generales:**

- Armario frigorífico con cuatro ruedas bloqueables.
- Capacidad: 876 litros
- Voltaje: 221-240 V
- Potencia: 0,78kW
- Dimensiones: 1220x710x1940 mm
- Temperaturas de trabajo: -20°C a 1°C
- Tipo de refrigeración: estática – con ventilador

**Cantidad:** 1 unidad

**Unidad de recepción:**

Tabla 18: Ficha técnica unidad de recepción

UNIDAD DE RECEPCIÓN
<p><b><u>Descripción:</u></b> unidad para la recepción de leche cruda que llega en camiones cisterna desde la granja. Este equipo está constituido por un depósito de recepción, una bomba centrífuga, un intercambiador y un sistema de filtrado doble.</p>



**Características generales:**

- Material de constitución: acero inoxidable
- Caudal máximo: 5000 l/h
- Capacidad depósito de recepción: 150 L
- Intercambiador de placas en acero inoxidable AISI 316L con juntas de NBR.
- Bomba centrífuga de potencia 0,55 KW y velocidad 3000 rpm
- Composición primer filtro: malla perforada
- Composición segundo filtro: escuadra de tamiz 0,5 mm en acero inoxidable AISI 316L DN40 con junta EPDM
- Dimensiones: 1.500 x 1.500 mm

**Cantidad necesaria:** 1 unidad

**Tanque de almacenamiento**

Tabla 19: Ficha técnica tanque de almacenamiento

**TANQUE DE ALMACENAMIENTO**

**Descripción:** Tanque refrigerado para el almacenamiento de la leche recibida previamente a su procesado.



**Características generales:**

- Capacidad: 4000L
- Potencia: 7,5 Kw
- Dimensiones: 3600 x 1700 x1900 mm
- Material: Acero inoxidable sanitario
- Velocidad de agitación: 36 rpm
- Fluido refrigerante admitido: R22/R404

**Cantidad necesaria:** 1 unidad

**Lavamanos**

Tabla 20: Ficha técnica lavamanos.

LAVAMANOS
<p><b><u>Descripción:</u></b> lavamanos compuesto por un grifo, diseñado para uso industrial, para montar en pared, con accionamiento mediante pedal. El material con el que se fabrica es acero inoxidable.</p>

<p><b><u>Características generales:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Dimensiones: 405 x 290 x 850 mm</li></ul>


- Accionamiento mediante pedal
- Material: Acero inoxidable

Cantidad necesaria: 2 unidades

- Una unidad se localizará en el área de producción y procesado.
- Una unidad se localizará en el área de recepción.

## **Bomba**

Tabla 21: Ficha técnica bomba

<b>BOMBA</b>
<p><u>Descripción:</u> bomba que impulsa la leche para así transportarla desde el tanque hasta la el desaireador para empezar su tratamiento.</p>

<p><u>Características generales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Dimensiones: 370 x140 x 190 mm</li><li>-Potencia:0,5 KW</li><li>-Caudal máximo: 2000 l/h</li><li>-Temperaturas de trabajo: -10°C hasta 70°C</li></ul>
<p><u>Cantidad necesaria:</u> 1 unidad</p>

## **Desaireador:**

Tabla 22: Ficha técnica desaireador

<b>DESAIREADOR</b>
--------------------

Descripción: Es un tanque en el que la leche se somete a vacío constante, eliminando así la mayor parte del oxígeno residual. Por la acción de las altas temperaturas los gases no condensables pierden solubilidad y los aromas se vuelven más volátiles, lo que ocasiona su pérdida. La desaireación evita reacciones de oxidación en el posterior tratamiento térmico.



Características generales:

- Volumen de trabajo: 65 litros
- Flujo máximo: 2500 litros/ hora
- Energía: 5,2 kW
- Peso: 690 Kg
- Dimensiones: 1855 x 715 x 1780 mm
- Dimensiones con tapa abierta: 1855 x 715 x 2200 mm

Cantidad necesaria: 1 unidad

**Desnatadora:**

Tabla 23: Ficha técnica desnatadora

**DESNATADORA**

Descripción: Desnatadora centrífuga vertical de platos cónicos que gira a gran velocidad para el descremado de la leche recibida. La leche se introduce en el tambor y la fuerza centrífuga la impulsa a través de los discos.





Características generales:

- Caudal: 3000 L/h
- Velocidad: 7150 rpm
- Dimensiones: 1300 x 1370 x 900 mm
- Potencia: 5,5 KW
- Programador PLC y programación de ciclo de lavado automático, vaciado de sedimentos, ciclo total o parcial (autolimpiante con descarga automática).
- Material de construcción: Acero inoxidable

Cantidad necesaria: 1 unidad

**Tanque mezclador:**

Tabla 24: Ficha técnica tanque mezclador.

TANQUE MEZCLADOR
<u>Descripción:</u> tanque de mezcla de acero inoxidable con agitador. En el se mezcla la leche homogeneizada con el resto de los ingredientes necesarios para la elaboración del yogur.

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



**Características generales:**

- Capacidad: 3000L
- Rango de velocidad del husillo: 1 – 2900 rpm
- Potencia: 2,2 Kw
- Dimensiones: 1300 x 1300 x 1500 mm
- Diámetro de entrada y salida de la leche: 50 mm

**Cantidad necesaria:** 1 unidad

**Homogeneizador:**

Tabla 25: Ficha técnica homogeneizador

HOMOGENEIZADOR
<p><b><u>Descripción:</u></b> homogeneizador de leche que trabaja mediante altas presiones</p> 

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Características generales:**

- Caudal: 3000L/h
- Presión nominal: 20 MPa
- Presión de trabajo: 0-20 MPa
- Dimensiones: 1450 x 1100 x 1300 mm
- Potencia: 30 KW

**Cantidad necesaria:** 1 unidad

**Pasteurizador:**

Tabla 26: Ficha técnica pasteurizador

<b>PASTEURIZADOR</b>
<p><b><u>Descripción:</u></b> pasteurizador de leche para yogur constituido por intercambiador de calor de placas, tanque de balance de temperatura, unidad de bombeo, sistema de circulación de agua caliente y sistema de calentamiento eléctrico. La temperatura de trabajo se encuentra entre los 90-100°C. La temperatura de salida del producto será aproximadamente de 45°C.</p>

<p><b><u>Características generales:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Capacidad: 2000-3000 L/h</li><li>- Potencia: 2,27 Kw</li><li>- Dimensiones: 2000 x 1500 x 2000 mm</li></ul>
<p><b><u>Cantidad necesaria:</u></b> 1 unidad</p>

**Tanque pulmón:**

Tabla 27: Ficha técnica tanque pulmón

<b>TANQUE PULMÓN</b>
<p><u>Descripción:</u> Tanque de almacenamiento de aire refrigeración 1500 litros vertical de acero inoxidable. Conectado con la llenadora a través de una tubería</p>

<p><u>Características generales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Capacidad: 1000L</li><li>- Dimensiones: 885 x 885 x 2310 mm</li><li>-Potencia 0,55 kW</li></ul>
<p><u>Cantidad:</u> 2 unidad</p>

**Llenadora y selladora de envases:**

Tabla 28: Ficha técnica llenadora

<b>LLENADORA</b>
<p><u>Descripción:</u> Llenadora de envases que permite una dosificación precisa del contenido de leche deseado, asegurando que todos los envases tengan la misma cantidad.</p>



**Características generales:**

- Dimensiones: 1900 largo x 1900 fondo x 1650 mm
- Potencia: 1,5 KW
- Voltaje: 220V, 50Hz
- Peso: 250 kg
- Productividad máxima: 4000 envases/hora
- Capacidad de llenado en cada envase: 50-300mL
- Capacidad del tanque: 30L
- Diámetro máximo: 30 mm

**Cantidad necesaria:** 1 unidad

**Armario de fermentación:**

Tabla 29: Ficha técnica armario de fermentación

<b>ARMARIO DE FERMENTACIÓN</b>
<p><b><u>Descripción:</u></b> El armario de fermentación es un mueble climatizado sobre pies y ruedas propuesto en varias dimensiones y capacidades, pudiendo así albergar diferentes soportes: placas, rejillas, redes de cocción, capas automáticas o bandejas. En este caso los envases contenedores de la mezcla y el inoculo de introducirán en bandejas.</p>



**Características generales:**

- Potencia: 1,4 KW
- Volumen: 915,6 L
- Capacidad de yogures por bandeja: 36 packs de yogures
- Capacidad de yogures total : 324 packs de yogures
- Peso del armario: 80 kg
- Dimensiones: 1100 x 950 x 880 mm
- Termómetro electrónico incorporado
- Temperaturas de trabajo: 0°C-85°C

**Cantidad necesaria:** 15 unidades

**Estantería**

Tabla 30: Ficha técnica estantería de acero galvanizado

**ESTANTERÍA**

**Descripción:** Estanterías de acero galvanizado con 5 baldas ajustables.



Características generales:

-Dimensiones: 1800 x 900 x 400 mm

Cantidad necesaria: 5 unidades

Este modelo de estantería se empleará en la industria para diversas utilidades, por eso, se adquiriría una cantidad elevada, sus utilidades son las siguientes:

- Almacenaje de productos y utensilios de limpieza. Localización: almacén de maquinaria y productos de limpieza.
- Almacenaje de bandejas de fermentación. Localización: almacén de bandejas de fermentación.
- Almacenaje de sacos de azúcar. Localización: almacén general

**Estantería:**

Tabla 31: Ficha técnica estantería de almacenamiento de producto terminado

<b>ESTANTERÍA</b>
<p><u>Descripción:</u> Estantería modular de aluminio y polipropileno, especialmente adecuadas para su uso en cámaras frigoríficas y bajo los más exigentes requerimientos sanitarios de las industrias agroalimentarias. Se utilizará únicamente para almacenar el producto terminado, a temperatura de refrigeración hasta que es cargado en el camión frigorífico.</p>



Características generales:

-Dimensiones: 3000 x 1300 x 600 mm

Cantidad necesaria: 45 unidades

**Vitrina refrigeradora:**

Tabla 32: Ficha técnica armario frigorífico expositor

**VITRINA REFRIGERADORA**

Descripción: vitrina refrigeradora de vidrio, con puerta corredera, utilizada como mostrador en la tienda perteneciente a la industria.





Características generales:

- Dimensiones: 880 mm x 568 mm x 686 mm
- Temperaturas de trabajo: 0°C – 12°C
- Capacidad: 130 L
- Termostato digital
- Refrigeración por aire circulante
- Temperatura exterior máxima: 30°C
- Humedad relativa exterior máxima: 55°C

Cantidad: 1 unidad (tienda)

**Armarios:**

Tabla 33: Ficha técnica armario.

**ARMARIOS**

Descripción: armarios utilizados para guardar ropa y accesorios de higiene como batas, mascarillas, gorros, guantes, calzas, etc.



Características generales:

-Dimensiones: 1800 x 520 x 1995 mm

Cantidad necesaria: 3 unidades

**Mesa de trabajo:**

Tabla 34: Ficha técnica mesa de laboratorio

<b>MESA DE LABORATORIO</b>
<p><u>Descripción:</u> mesa de laboratorio de acero inoxidable con fregadero y armario para almacenamiento y protección del material de laboratorio.</p>

<p><u>Características generales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dimensiones de la cuba: 500 x 400 x 240 mm</li><li>- Dimensiones mesa: 1600 x 600 x 945 mm</li></ul>
<p><u>Cantidad necesaria:</u> 2 unidades</p>

**Equipo CIP de limpieza**

Tabla 35: Ficha técnica equipo CIP de limpieza

<b>EQUIPO CIP DE LIMPIEZA</b>
<p><u>Descripción:</u> El sistema CIP es consiste en un lavado automático que no requiere el desmontaje de la maquinaria y equipos de producción, se basa en la recirculación de la solución de limpieza a través de los componentes de la línea del proceso (tuberías, intercambiadores de calor, bombas).</p>



Características generales:

- Recipiente alcalino o ácido para limpieza alcalina.
- Recipiente neutralizante para neutralización de soluciones antes de verter en el desagüe.
- Dos elementos calefactores de 200 W cada uno
- Caldera con capacidad de 12 litros
- Dimensiones totales: 916 x 573 x 1451 mm
- Potencia de arranque y calefacción: 230 V
- Bomba centrífuga
- Potencia 0,75 kW
- Caudal hasta 90 L / min

Cantidad necesaria: 1 unidad

**Mobiliario necesario para las oficinas**

- 3 mesas escritorio de madera con cajones con unas dimensiones de 1200 mm ancho x 770 mm profundo x 740 mm alto.
- 4 sillas de oficina con ruedas, mecanismo de oscilación, altura e inclinación regulable, con dimensiones de 720 mm ancho x 695 mm profundo x 1120mm alto.
- 3 estanterías con dimensiones de 1500mm alto x 900mm ancho x 450mm fondo.
- 3 equipos informáticos completos compuestos de pantalla, torre, ratón y teclado.
- Una impresora de tinta manual

Características generales y técnicas de la impresora:

-Impresora, fotocopidora, escáner

- Posibilidad de impresión de números, fechas, horas, texto, gráficos y códigos de barras.

- Impresión sobre superficies de metal y plástico
- Dimensiones: 432,5 mm ancho x 132,1 mm largo x 361,1 mm fondo
- Dimensiones estación base: 155 mm largo x 140 mm profundo x 30 mm alto
- Peso: aprox. 5,22kg
- Técnica de impresión: inyección de tinta
- Velocidad de impresión: 10ppm
- Tamaño de pantalla: 2,2"
- Resolución de impresión: 300 dpi

### **Mobiliario necesario para el comedor**

- Dos mesas extensibles fabricadas con tablero de madera con unas dimensiones de 1600mm de ancho, 700mm de alto y 800mm de fondo
- Sillas con estructura de hierro y respaldo, con asiento cuadrado a 46cm del suelo y respaldo con unas dimensiones de 850 mm x 400 mm x 400 mm
- Microondas

Características técnicas del microondas:

Dimensiones: 439mm ancho x 258mm alto x 330mm fondo

Potencia: 700W

Capacidad: 20 litros

Diámetro del plato: 25,5 cm

### **Mobiliario necesario para la tienda:**

- Mostrador de 1600 mm ancho x 1000mm fondo x 1500 alto
- Ordenador de torre
- Caja registradora
- Datáfono
- Expositor frigorífico

### **Equipamiento de los aseos y vestuarios:**

#### **Aseo de mujeres adaptado a discapacitados:**

- 2 inodoros
- 2 lavamanos

#### **Aseo de hombres:**

- 2 inodoros
- 2 lavamanos
- 1 urinario

#### **Vestuario de mujeres:**

- 1 plato de ducha

- 1 banco con dimensiones de 750mmx 2000mmx300mm
- 1 bloque de 6 taquillas con unas dimensiones de 1800x750x500 mm (25cm ancho de cada puerta).

#### **Vestuario de hombres:**

- 1 plato de ducha
- 1 bancos con dimensiones de 750mmx 2000mmx300mm
- 1 bloque de 6 taquillas con unas dimensiones de 1800x750x500 mm (25cm ancho de cada puerta).

## **6. Limpieza y desinfección de la industria**

Para preservar la seguridad de los alimentos en la industria alimentaria y alargar su vida útil, todos los equipos, utensilios y superficies de trabajo que entren en contacto directo o indirecto con ellos deben estar en buenas condiciones higiénicas, que eviten las contaminaciones cruzadas.

Las industrias alimentarias deben presentar un plan de limpieza y desinfección de las áreas de producción de alimentos y de los equipos y maquinaria. La higienización de una industria alimentaria está compuesta por el proceso de limpieza y desinfección de todas las superficies donde atraviesan alimentos y sus zonas próximas de trabajo.

Higienización:

En este apartado se describen los motivos por los cuales se establece el plan de higienización y las necesidades que debe satisfacer este. El objetivo es ratificar la seguridad de los alimentos en la industria alimentaria y alargar su vida útil. Todos los equipos, utensilios, materiales y superficies que tengan contacto con cualquier alimento que sea transformado en la industria y vaya a ser expedido debe estar en las condiciones higiénicas oportunas para evitar la contaminación cruzada. Los principales motivos son eliminar todos los desechos que pueden contaminar la leche y los yogures y tener un efecto nocivo en la salud de los consumidores, eliminar la población microbiana alteraría las características de la leche y podría reducir su vida útil o producir reacciones de oxidación con la consecuente alteración de las características, físicas, químicas y organolépticas.

- Programa de limpieza y desinfección

En la industria alimentaria existe una importante distinción entre la limpieza y la desinfección de las superficies. La limpieza tiene como finalidad eliminar la suciedad y la materia orgánica presentes en las superficies. En cambio, la desinfección es un proceso posterior, cuya meta es eliminar los microorganismos en su totalidad o, hasta niveles que aseguren la inocuidad de los alimentos.

En la industria se utilizará un sistema CIP automático en el que la solución de limpieza recircula.

### Limpieza

Fase alcalina: productos formulados con hidróxido sódico que además, tengan una pequeña adición de tensoactivos, humectantes, secuestrantes que aportan mayor efecto de limpieza a la disolución, necesitándose así una menor cantidad en cada lavado y facilitando el aclarado posterior. Este producto tendrá una concentración del 0,5% y se aplicará a temperatura de 75°C durante 15 minutos.

Fase ácida: el producto utilizado es ácido nítrico aditivado con tensoactivos y humectantes, ya que facilitan la limpieza y el aclarado posterior. Este producto tendrá una concentración del 0,5% y se aplicará a temperatura de 70°C durante 15 minutos. Los detergentes ácidos además de eliminar los componentes proteicos y salinos, eliminan los restos del producto utilizado en la fase alcalina mejoran el secado y drenaje de las tuberías.

### Desinfección

El producto utilizado para la desinfección de la industria láctea debe basarse en ácido peracético en combinación con peróxido de hidrógeno en pequeñas concentraciones para evitar la corrosión, se utilizan estos productos porque son adecuados para eliminar las esporas bacterianas.

Para la desinfección de las piezas desmontables y de menor tamaño es aconsejarle sumergirlas en una disolución con desinfectantes no oxidantes y durante tiempos más elevados.

En la industria láctea existen comunidades de microorganismos que crecen embebidos en una matriz de exopolisacáridos y adheridos a una superficie inerte o un tejido vivo (biofilms). La leche cruda es un medio excelente para la formación y crecimiento por su alto contenido en nutrientes y bacterias.

La presencia de biofilms en el sistema de limpieza CIP de la industria láctea, protege a los microorganismos de la acción del desinfectante. Esto da lugar a la contaminación microbiana de la leche y productos lácteos debido al desprendimiento de microorganismos de dicha matriz. Incluso en leche esterilizada por presencia de esporas bacterianas termorresistentes como las de las especies Bacillus. Otras consecuencias de la presencia de biofilms en dichos circuitos, son que pueden causar corrosión de tuberías y tanques e incluso reducir la transferencia de calor en los intercambiadores de placas y tuberías (si el biofilm es lo suficientemente grueso).

Aplicación del plan de limpieza y desinfección en la industria:

La limpieza y desinfección general de la zona de producción se realiza al terminar la jornada laboral diaria, teniendo en cuenta los procesos y productos necesarios descritos anteriormente. La limpieza zona personal de la industria la realiza una empresa especializada en limpieza que es contratada por el promotor, y se realiza a primera hora de la mañana, antes de la llegada de los trabajadores.

Además del plan de limpieza y desinfección, para conseguir la pulcritud de la industria se deben adoptar hábitos de limpieza por parte de los operarios, por un lado, en todo lo referente a ellos y por otro lado para el mantenimiento de la industria.

En la zona de producción los operarios deben vestir con ropa de trabajo que les aportara la industria, botas impermeables o zuecos, es importante destacar que está prohibido acceder a la zona de producción o al laboratorio con calzado de calle, guantes de látex y una cofia para que no haya ningún pelo visible fuera de ella. Tampoco pueden llevar relojes, anillos, pendientes ya que podrían caerse y causar un accidente en el producto. En esta zona está totalmente prohibido introducir alimentos o bebidas, porque pueden caerse o derramarse sobre cualquier superficie.

También, es necesario que en las zonas que haya manipulación de producto será preciso contar con lavamanos de accionamiento no manual. Estos estarán provistos de agua corriente caliente y fría, así como material de limpieza y secado higiénico.

Tanto los utensilios como los equipos y superficies situados en la sala de procesado y el laboratorio serán lavados y desinfectados tras cada uno de sus usos o análisis.

Las superficies en contacto con el alimento deben ser no porosas, lisas y pulidas, de forma que se evite el depósito y acumulación de partículas.

En el interior de la industria se evitarán las corrientes de aire desde zonas sucias a zonas limpias.

## **7. Personal necesario**

- Promotora del proyecto y directora de la industria: es la promotora del presente proyecto. Es la persona que encarga el proyecto y proporciona al proyectista toda la información necesaria para la puesta en marcha.
- Jefe de producción: se encarga de la supervisión del plan productivo, del estado de las instalaciones y equipos presentes en la fábrica, maximizar la productividad, gestiona los recursos tanto materiales como humanos, controlar y revisar las materias primas, el producto final, los pedidos y se encarga de estudiar las incidencias que se producen en la industria.
- Técnico de calidad: se ubica en el laboratorio realizando todos los análisis explicados anteriormente, además se encarga de diseñar y optimizar los controles para la verificación de la calidad y seguridad del producto final.
- Operarios: la industria cuenta con 7 operarios localizados en las diferentes partes del proceso productivo, repartidos en los diferentes turnos de trabajo diarios, es decir, cuatro operarios en el turno de mañana y tres operarios en el turno de tarde. También, uno de los operarios, situados en las áreas próximas a la tienda como son el área de expedición y el muelle de carga serán los encargados de atender a los clientes, esto se debe a que el número diario de clientes al inicio

del funcionamiento de la industria no implicara la necesidad de tener personal exclusivamente encargado de la tienda.

- Equipo de limpieza: equipo externo perteneciente a una empresa de limpiezas, contratado por la industria para la limpieza minuciosa todos los equipos e instalaciones de la industria. La zona personal será limpiada a primera hora de la mañana, antes de que los trabajadores lleguen a la industria. Las zonas de manejo de alimentos tendrán una constante limpieza para evitar problemas de contaminaciones. El equipo de limpieza lo componen tres personas.

El personal total fijo en la empresa lo forma una plantilla de 10 personas. El equipo de limpieza pertenece a otra empresa y es contratado por la promotora para realizar la limpieza diaria.



# **MEMORIA**

## **ANEJO 5. INGENIERÍA DEL DISEÑO**

## ÍNDICE ANEJO 5. INGENIERÍA DEL DISEÑO

Distribución en planta .....	4
1.Introducción .....	4
2.Identificación de las áreas.....	4
3.Diagrama de recorridos .....	4
4.Tabla relacional de actividades.....	7
5.Diagrama relacional de recorridos y actividades .....	8
6. Determinación de espacios.....	10
6.1 Área de recepción.....	11
6.2 Laboratorio.....	11
6.3 Almacén de materias primas.....	12
6.4 Área de producción.....	12
6.5 Almacén general.....	13
6.6 Almacén de productos y maquinaria de limpieza y desinfección.....	14
6.8 Almacén de bandejas de soporte de yogures en la fermentación. ....	14
6.9 Almacén de producto terminado .....	15
6.10 Tienda.....	15
6.11 Área de expedición .....	15
6.12 Muelle de carga .....	16
6.13 Aseos y vestuarios.....	16
6.14 Oficinas.....	16
6.15 Comedor.....	16
6.16 Resumen superficies .....	16
8. Distribución en planta .....	17
9. Diagrama relacional de espacios .....	18
Materiales y elementos constructivos .....	18
1. Estructura .....	18

2. Solera .....	19
3. Pavimentos paredes y techos .....	19
4. Cubierta .....	19
5. Muros de cerramiento y particiones .....	20
6. Carpintería.....	21
6.1 Puertas .....	21
6.2 Ventanas.....	21

## **Distribución en planta**

### **1.Introducción**

En este anejo se definirá el diseño de la planta industrial de elaboración de yogur. El diseño en planta es la ordenación física de los elementos que componen la industria, esta ordenación incluye los espacios para movimientos, el almacenamiento, los elementos y las actividades que tienen lugar en la fábrica.

El objetivo de realizar una correcta distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo de manera que el diseño en planta sea lo más eficiente en costos, y, a la vez, que sea segura y satisfactoria para todo el personal tanto los operarios como personas externas.

Una eficiente distribución en planta reduce los accidentes de trabajo, mejora la satisfacción del operario, aumenta la producción efecto derivado de la disminución de los tiempos del proceso y aceleración del flujo, reduce el manejo de materiales y utiliza de manera eficaz maquinaria, la mano de obra y los servicios y los retrasos disminuyen, pudiendo en ocasiones desaparecer.

### **2.Identificación de las áreas**

En función de las necesidades del proceso productivo del yogur la industria se compone de las zonas enunciadas a continuación:

- 1.Área de recepción
- 2.Laboratorio
- 3.Almacén de materias primas
- 4.Área de producción
5. Almacén general
6. Almacén de bandejas de fermentación
7. Almacén de producto terminado
8. Área de expedición
9. Muelle de carga
10. Tienda
- 11.Comedor
12. Oficinas
13. Sala de desinfección
14. Almacén de maquinaria y productos de limpieza
15. Sala de reuniones
16. Aseos y vestuarios
17. Pasillo

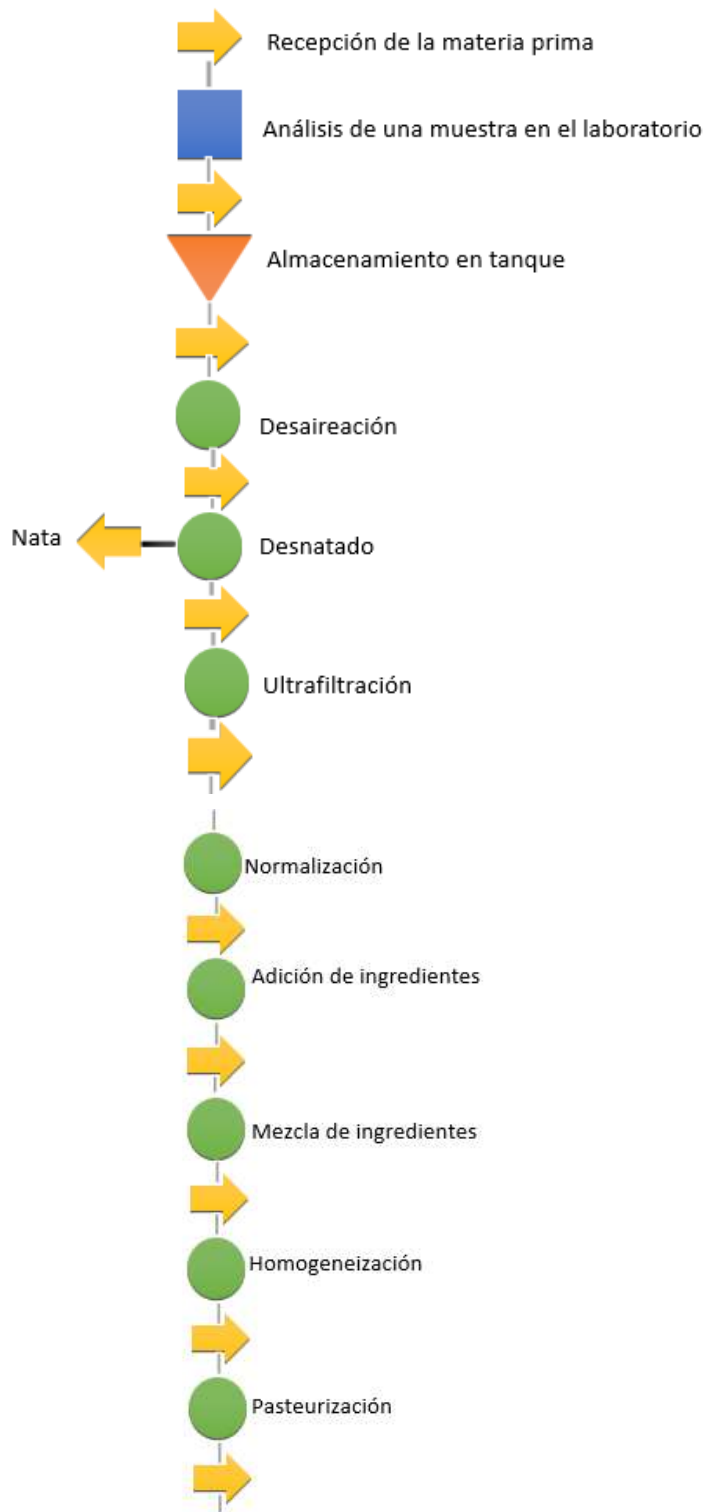
### **3.Diagrama de recorridos**

En este diagrama, se recogen las fases del proceso productivo del yogur utilizando diferentes signos para designar en cada momento del proceso la acción que se está realizando entre las siguientes: operación, almacenamiento, transporte, inspección y espera.

#### LEYENDA



• **DIAGRAMA DE RECORRIDOS**



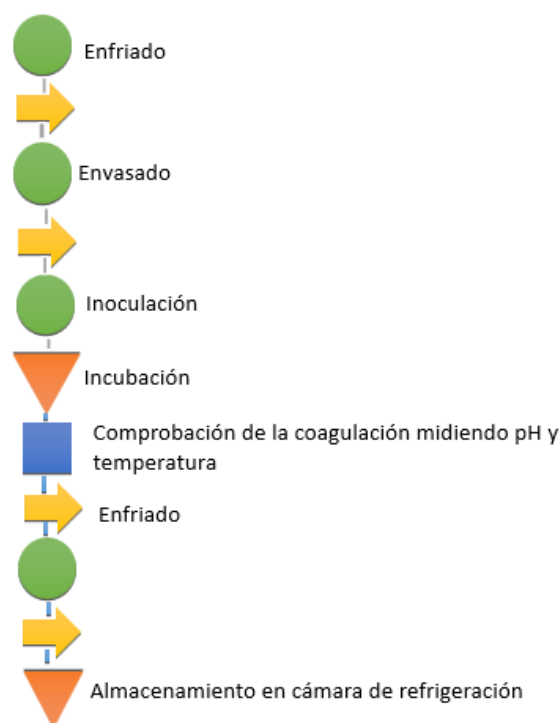


Ilustración 1: Diagrama de recorridos de la producción de yogur

#### 4.Tabla relacional de actividades

La tabla relacional de actividades se realiza para expresar las interacciones y la relación que tienen las actividades entre ellas y se evalúa el requisito de mantener o no proximidad entre ellas desde diferentes perspectivas.

Esta tabla actuaría de manera complementaria al diagrama de recorridos para conocer todos los elementos y relaciones existentes en una industria.

En las siguientes tablas, se muestran los motivos enunciados y la valoración utilizada para cada código y color teniendo en cuenta el grado de importancia, para así establecer la Tabla Relacional de Actividades y mostrar la necesidad de proximidad entre las actividades.

Tabla 1: Criterios para evaluar en la Tabla Relacional de Actividades

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

Tabla 2: Relación de las actividades con su código y color correspondiente

Código	Indica relación	Color asociado
A	Absolutamente necesaria	ROJO
E	Especialmente importante	AMARILLO
I	Importante	VERDE
O	Ordinaria	AZUL
U	Sin importancia	BLANCO
X	Rechazable	MARRÓN

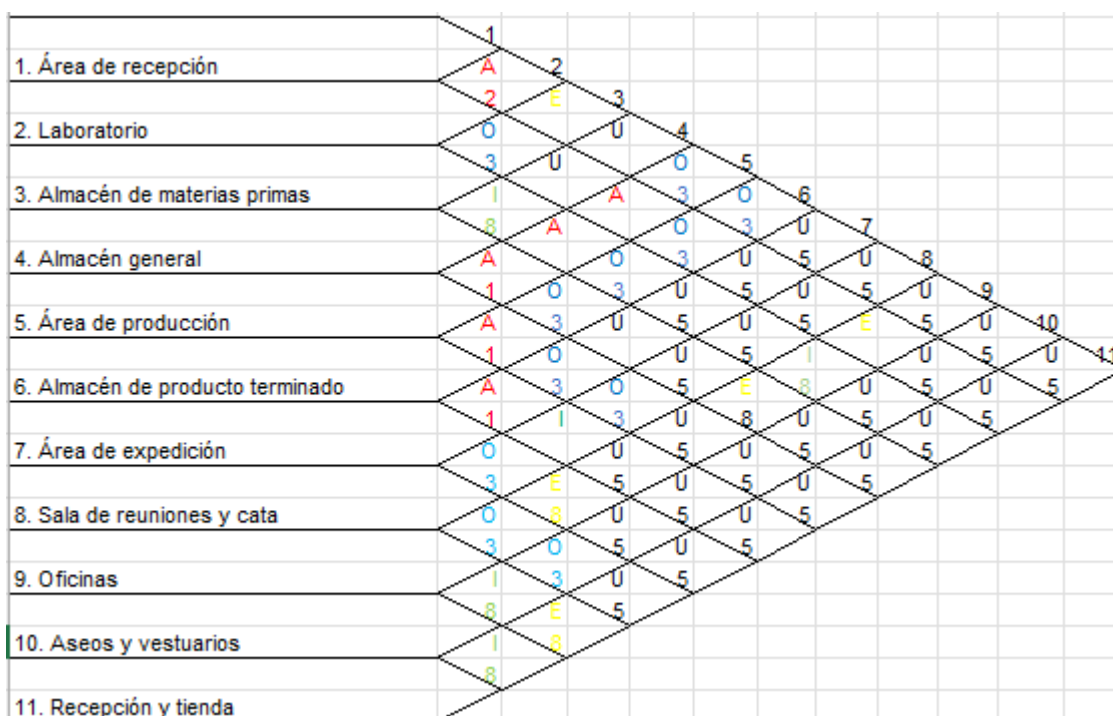






Ilustración 2: Tabla relacional de actividades

## 5. Diagrama relacional de recorridos y actividades

Para representar este diagrama son necesarios: un conjunto de símbolos (representados por letras), con los que se identifican las actividades, y una serie de trazos lineales que muestran la proximidad de las actividades o la intensidad relativa del recorrido de los productos.



Tabla 3: Representación de los símbolos por intensidad de proximidad para el diagrama relacional de recorridos y actividades

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

Agrupación de actividades por relación de proximidad

Tabla 4: Relaciones absolutamente necesarias de actividades

1-5	A
3-5	A
5-6	A
6-7	A
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>

Tabla 5: Relaciones especialmente importantes de actividades

1-2	E
1-3	
4-5	E
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>

Tabla 6: Relaciones importantes de actividades

8-10	I
9-10	I
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>

Tabla 7: Relaciones rechazables de actividades

2-10	X
7-10	X
8-10	X
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>

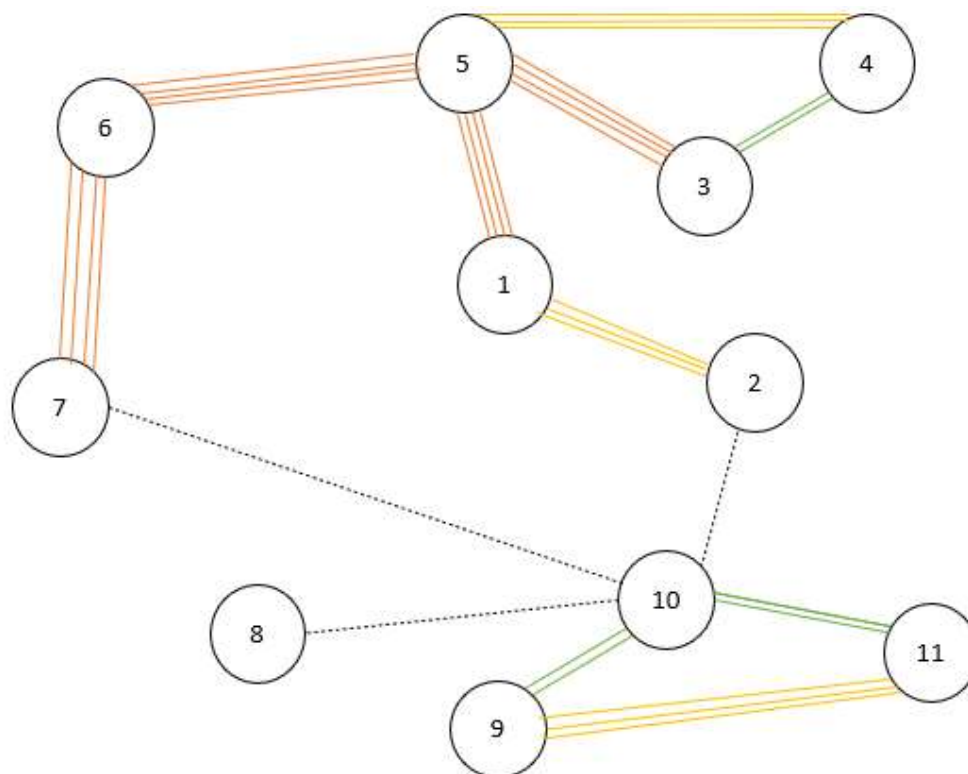


Ilustración 3: Diagrama relacional de recorridos y actividades

## 6. Determinación de espacios.

### Determinación de los espacios:

En este apartado, se presenta el cálculo de las superficies mínimas necesarias de la planta industrial para el correcto desarrollo del proceso productivo que desea implantarse. Para ello, se va a utilizar el método más preciso, que basa su fundamento en determinar el número de elementos necesarios (equipos, instalaciones, etc.), en base a la previsión realizada, y el espacio ocupado por cada uno de ellos. La estimación de los espacios necesarios se hace teniendo en cuenta las denominadas superficies estáticas, de gravitación y evolución.

**La superficie estática (S<sub>s</sub>):** es la que corresponde a los equipos, instalaciones, etc.

**La superficie gravitacional (S<sub>g</sub>):** es la superficie ocupada alrededor de los puestos de trabajo por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso. Se obtiene multiplicando la superficie estática por el número de lados a partir de los cuales debe ser utilizado el equipo (N).

$$S_g = S_s \cdot N$$

**La superficie de evolución (S<sub>e</sub>):** es la que hay que reservar entre puestos de trabajo para los desplazamientos del personal y el mantenimiento.

$$S_e = (S_s + S_g) \cdot K$$

K es un coeficiente que varía entre 0,05 y 3, y se calcula como una relación entre las dimensiones de los hombres u objetos desplazados, por una parte y el doble de las cotas medias de las máquinas entre las cuales se desenvuelven estos. Para esta industria se ha adoptado un valor  $k = 0,20$  por decisión del proyectista.

Para la realización de este apartado se ha tenido en cuenta toda la información expuesta en el apartado 5.4. Dimensionado de la maquinaria y mobiliario del Anejo 4. Ingeniería del proceso, en el que se realiza una exhaustiva definición de las características dentro de las fichas técnicas.

### 6.1 Área de recepción

- Unidad de recepción de leche cruda de dimensiones: 1500mm x 1500 mm
- Tanque de almacenamiento con refrigeración incorporada para almacenamiento de leche recibida recientemente con unas dimensiones de: 3600x1700x1900 mm
- Lavamanos de dimensiones: 405 x 290 x 850 mm

Tabla 8: Determinación de espacio mínimo para el área de recepción

	Superficie estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de gravitación (m <sup>2</sup> )	Superficie de evolución (m <sup>2</sup> )	Superficie total
Unidad de recepción	2,25	4,5	1,35	8,1
Tanque de almacenamiento	6,12	12,34	3,692	22,152 x 2 = 44,304
Lavamanos	0,1305	0,1305	0,0522	0,3132
<b>TOTAL</b>				<b>46,84</b>

### 6.2 Laboratorio

- Una mesa/encimera céntrica con unas dimensiones de 1600mm x 500mm x 850 mm
- Encimera de pared con fregadero incorporado con unas dimensiones de: 1600 mm x 600 mm x 945 mm

Tabla 9: Determinación de espacios para el laboratorio

	Superficie estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de gravitación (m <sup>2</sup> )	Superficie de evolución (m <sup>2</sup> )	Superficie total
Encimera central	1,36	2,72	0,816	4,896
Encimera de	0,96	1,92	0,576	3,456 x 2 =

pared				6,912
TOTAL				11,808

### 6.3 Almacén de materias primas

- Congelador para el almacenamiento de los fermentos lácticos liofilizados. 1220mmx710mmx1940mm.
- Frigorífico para el almacenamiento de los aditivos alimentarios (conservantes, edulcorantes, aromatizantes, saborizantes, colorantes) 2400x670x1980 mm
- Cinco estanterías de acero para el almacenamiento de los sacos de azúcar de dimensiones: 900x400x1800 mm

Tabla 10: Determinación de espacios para el almacén de materias primas.

	Superficie estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de gravitación (m <sup>2</sup> )	Superficie de evolución (m <sup>2</sup> )	Superficie total (m <sup>2</sup> )
Congelador	0,87	0,87	0,348	2,088
Frigorífico	1,608	1,608	0,643	3,859
Estanterías	0,36	0,36	0,144	0,864 x 5 = 4,32
TOTAL				10,267

### 6.4 Área de producción

- Bomba de dimensiones: 370x140x190mm
- Desaireador de leche de dimensiones: 1855mm x 715mm x 1780mm
- Desnatadora centrífuga de dimensiones: 1300x900x1370mm
- Tanque mezclador de dimensiones: 1300x1300x1500mm
- Homogeneizador de dimensiones: 1300x1100x1450mm
- Pasteurizador de dimensiones: 2000x1500x2000mm
- Tanque de almacenamiento para lograr la disminución de la temperatura después del tratamiento térmico de dimensiones: 885x885x2310mm
- Llenadora y de envases con unas dimensiones de 1250x1250x1650mm
- Sistema de filtración a través de membrana con unas dimensiones de: 4000 x 1200 x 2000 mm
- Cinco armarios de fermentación de dimensiones: 880x935x1100mm

Tabla 11: Determinación de espacios del área de producción

	Superficie estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de gravitación (m <sup>2</sup> )	Superficie de evolución (m <sup>2</sup> )	Superficie total (m <sup>2</sup> )
Bomba	0,05	0,10	0,03	0,18
Desaireador	1,326	2,652	0,795	4,773
Desnatadora	1,17	2,34	0,702	4,212
Tanque mezclador	1,69	3,38	1,014	6,084
Homogeneizador	1,43	2,86	0,858	5,148
Pasteurizador	3	6	1,8	10,8
Tanque de almacenamiento	0,783	1,566	0,4698	2,819 x 2 = 5,638
Llenadora	1,9	3,61	1,102	6,53
Sistema de ultrafiltración	4,8	9,6	2,88	17,28
Armario de fermentación	0,823	1,646	0,494	2,96 x 5 = 14,81
<b>TOTAL</b>				<b>70,672</b>

## 6.5 Almacén general

-Ocho estanterías para el almacenamiento de todo el material necesario para el etiquetado, envasado, empaquetado y embalaje de dimensiones: 900x400x180mm

-Un armario para el almacenamiento del material necesario para el etiquetado, envasado, empaquetado y embalaje más susceptible de ser dañado de dimensiones: 1800 mm x 520 mm x 2040 mm.

Tabla 12: Determinación de espacios del almacén general

	Superficie estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de gravitación (m <sup>2</sup> )	Superficie de evolución (m <sup>2</sup> )	Superficie total (m <sup>2</sup> )
Estanterías	0,36 m <sup>2</sup>	0,36 m <sup>2</sup>	0,144 m <sup>2</sup>	0,864 x 8 = 6,912 m <sup>2</sup>
Armarios	0,936 m <sup>2</sup>	0,936 m <sup>2</sup>	0,374 m <sup>2</sup>	2,246 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>				<b>9,158 m<sup>2</sup></b>

### 6.6 Almacén de productos y maquinaria de limpieza y desinfección

- Tres estanterías para el almacenamiento de los productos necesarios para la limpieza de la industria de dimensiones: 900mm x 400mm x 1800mm
- Equipo CIP móvil para limpieza de la industria: 916 mm x 573 mm x 1451 mm
- Carro de limpieza multifunciones de dimensiones: 1320mm x 750mm x 1100mm

Tabla 13: Determinación de espacios del almacén de productos y maquinaria de limpieza

	Superficie estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de gravitación (m <sup>2</sup> )	Superficie de evolución (m <sup>2</sup> )	Superficie total (m <sup>2</sup> )
Estanterías	0,36	0,36	0,144	0,864 x 3 =2,592 m <sup>2</sup>
Equipo de limpieza CIP	0,524	1,049	0,314	1,887
Carro de limpieza	0,99	0,99	0,396	2,376
TOTAL				

### 6.7 Sala de desinfección

- Dos armarios para el almacenamiento de batas, calzas, uniformes, mascarillas, gorros, de dimensiones: 1800mm x 520mm x 2040mm.

Tabla 14: Determinación de espacios de la sala de desinfección

	Superficie estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de gravitación (m <sup>2</sup> )	Superficie de evolución (m <sup>2</sup> )	Superficie total (m <sup>2</sup> )
Armarios	0,936	0,936	0,374	2,246 x 2 = 4,492
TOTAL				4,492

### 6.8 Almacén de bandejas de soporte de yogures en la fermentación.

- Dos estanterías para el almacén de las bandejas metálicas que contienen los yogures en los armarios de fermentación de dimensiones: 900mm x400mm x1800 mm.

Tabla 15: Determinación del espacio mínimo del almacén de bandejas de fermentación

	Superficie estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de gravitación (m <sup>2</sup> )	Superficie de evolución (m <sup>2</sup> )	Superficie total (m <sup>2</sup> )
Estanterías	0,36	0,36	0,144	0,864 x 2 = 1,728
TOTAL				1,728

## 6.9 Almacén de producto terminado

- 43 Estanterías de dimensiones 1290x400x1750 mm, unidas de dos en dos.

Tabla 16: Determinación del espacio mínimo del almacén del producto terminado

	Superficie estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de gravitación (m <sup>2</sup> )	Superficie de evolución (m <sup>2</sup> )	Superficie total (m <sup>2</sup> )
Estanterías almacenamiento de producto terminado	0,516	1,032	0,31	1,86 x 43 = 79,98
TOTAL				79,98

## 6.10 Tienda

- Dos vitrinas refrigeradoras con dimensiones de 880 mm x 568 mm x 686 mm, situadas al fondo y unidas.

Tabla 17: Determinación de espacio mínimo para la tienda

	Superficie estática (m <sup>2</sup> )	Superficie de gravitación (m <sup>2</sup> )	Superficie de evolución (m <sup>2</sup> )	Superficie total (m <sup>2</sup> )
Vitrina refrigeradora	0,5	1	0,3	1,8 x 2 = 3,6
TOTAL				3,6

## 6.11 Sala de caldera

La sala destinada a la caldera y, si fuera necesario, el almacenamiento de máquinas auxiliares necesita una superficie total de 10 m<sup>2</sup>.

## 6.12 Área de expedición

En ella se realiza el empaquetado, embalaje y etiquetado del producto final por parte de los operarios por lo que se necesita espacio suficiente. En la zona central se sitúa una mesa de dimensiones 850 mm de alto x 600 mm de ancho x 1000 mm de profundidad. para realizar el etiquetado, empaquetado y embalaje y, también, es necesario espacio suficiente alrededor de la mesa de 1,5 metros por los cuatro lados para el operario u operarios que realizan esa función. Por tanto, se estima una superficie mínima para esta área de 14,4 m<sup>2</sup>.

### 6.13 Muelle de carga

Ultima etapa del proceso, se accede desde la zona de expedición y en él se encuentran dos entradas denominadas también, muelles de carga donde se introducirán los camiones frigoríficos que van a transportar el producto final. Se estima una superficie de 30 m<sup>2</sup>. Cada una de las entradas mencionadas tiene unas dimensiones de 3,00 m ya que la anchura máxima de un camión frigorífico es de 2,6m.

### 6.14 Aseos y vestuarios

Teniendo en cuenta el tamaño de los bloques de taquillas situados en cada vestuario, los bancos y todos los demás componentes de aseo se estima una superficie mínima de 10 m<sup>2</sup> para cada uno de los baños y 18 m<sup>2</sup> para cada uno de los vestuarios.

### 6.15 Oficinas

Las oficinas están equipadas con tres mesas escritorio, cuatro sillas de oficina, tres estanterías, tres equipos informáticos completos con torre y una impresora. Se estima una superficie mínima de 30 m<sup>2</sup> para las oficinas de la industria.

### 6.16 Comedor

El comedor cuenta con dos mesas extensibles, siete sillas situadas rodeando las mesas y un microondas. Se estima una superficie mínima de 12 m<sup>2</sup> para el comedor de la industria.

### 6.17 Resumen superficies

En la siguiente tabla se muestran las superficies, tanto la mínima como la finalmente adoptada para llevar a cabo la implementación del presente proyecto.

Tabla 18: Resumen de superficies mínimas y adoptadas finalmente

ÁREA	SUPERFICIE MÍNIMA PONDERADA (m <sup>2</sup> )	SUPERFICIE ADOPTADA (m <sup>2</sup> )
Área de recepción	46,84	50,12
Área de producción	70,672	219,66
Sala de caldera	10	9,84
Laboratorio	11,808	19,28
Almacén de materias primas	10,267	21,78
Almacén general	9,158	15,84



Almacén bandejas de fermentación	1,728	11,88
Almacén de productos y maquinaria de limpieza	18	11,76
Sala de desinfección	4,492	15,84
Oficinas	30	41,72
Área de expedición	14,4	19,65
Muelle de carga	30	33,95
Área de almacenamiento de producto terminado	79,98	87,47
Oficinas	30	41,72
Tienda	3,6	35,76
Aseo masculino	10	17,76
Aseo femenino	10	17,76
Vestuario masculino	18	20,72
Vestuario femenino	18	20,72
Comedor	12	17,88
Pasillos	-	91
TOTAL		840

## 8. Distribución en planta

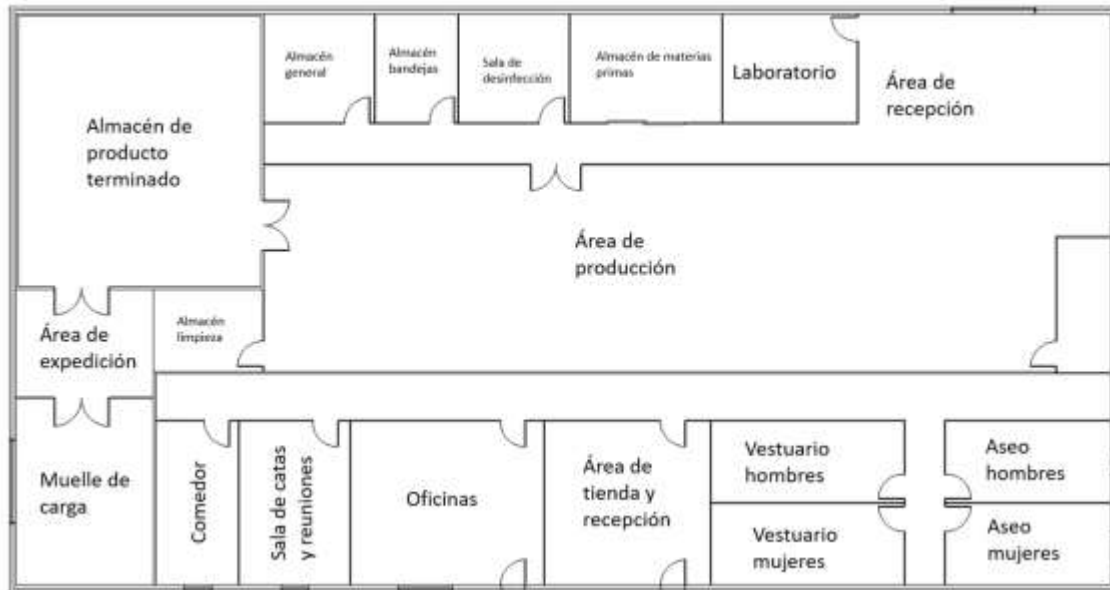


Ilustración 4: Distribución en planta

## 9. Diagrama relacional de espacios

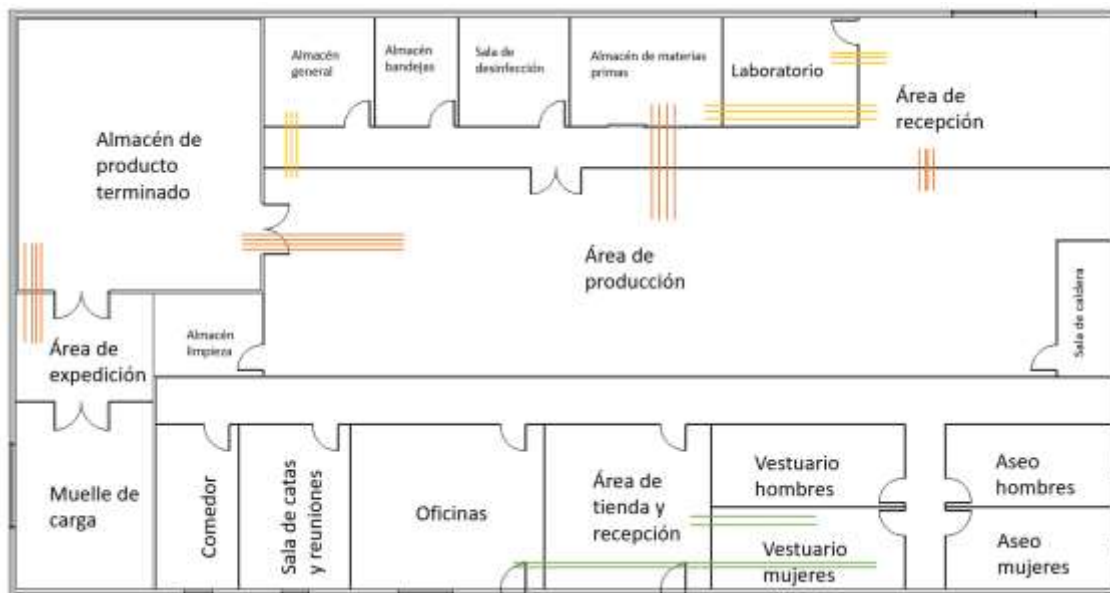


Ilustración 5: Diagrama relacional de espacios

## Materiales y elementos constructivos

### 1. Estructura

El material de construcción de la estructura de la industria de elaboración de yogur firme localizada en el municipio de La Cistérniga (Valladolid) será acero laminado S275 J0 en los pórticos y en las correas acero conformado S235.

## 2. Solera y suelo

La solera de la nave estará compuesta, en primer lugar, por un encachado de piedra caliza y áridos machacados (zahorra) de 20 cm de espesor, seguido por una capa de hormigón armado, este proceso se deberá hacer por tongadas, con vibraciones utilizando un tipo vibrador de aguja, para eliminar de burbujas de aire que provocarían coqueas a partir de que el hormigón haya fraguado. El hormigón que se utilizará se Xc2-25 de consistencia plástica con CEMII/32.5 y una malla electrosoldada para evitar su agrietamiento. Se tienen en cuenta las inclinaciones que debe tener la solera hacia las redes de saneamiento, desagüe y recogida de aguas pluviales.

## 3. Pavimentos

En la industria láctea existen requisitos que deben cumplirse en los suelos paredes y techos.

-Suelos antideslizantes para la seguridad del personal que, en muchas ocasiones lleva consigo el producto a elaborar. El efecto antideslizante se consigue con la instalación de losetas antideslizantes, o resinas de tipo epoxi, ambas aportan inocuidad y larga duración presentando resistencia al carácter corrosivo y certificando a los operarios la capacidad antideslizante.

-El material de construcción del suelo y las paredes será impermeable, no absorbente y fácil de limpiar y desinfectar.

Determinación del pavimento utilizado en función del área de la industria:

En la zona personal, se instalará un solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 35x35 cm, con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.

La zona de producción incluyendo el área de recepción, el laboratorio, el almacén de materias primas, el almacén general, el almacén de bandejas de fermentación, el almacén de producto terminado, el área de expedición y el muelle de carga se empleará un suelo continuo de tipo industrial, con una pendiente de un 1% para la evacuación de aguas en el área de producción y el área de recepción. Por las condiciones descritas anteriormente, se instalará un revestimiento de pavimento industrial, con acabado rugoso, con resistencia al deslizamiento  $35 < R_d <= 45$  según UNE 41901 EX y resbaladidad clase 2 según CTE.

## 4. Cubierta

### Techos interiores

En todas las áreas de producción y procesado incluyendo el laboratorio y el almacén de producto terminado que es una zona refrigerada, tendrán un techo tipo sándwich con sus caras lisas y con un alma aislante de un espesor de 120 mm el almacén de producto terminado (zona refrigerada) y el almacén de materias primas y, un espesor de 90mm el alma de las zonas restantes de la industria, todos ellos llevan un acabado en color blanco. En las zonas restantes de la industria, dedicadas al personal y no al producto, es decir, alejadas de la zona de alimento y producción en sí, se emplearán paneles sándwich también, lisos en ambas caras, pero con una capa aislante de 40 mm de espesor y acabados en color blanco.

Los techos se construyen de manera que impidan la acumulación de suciedad, condensación, formación de mojo y reduzcan en la medida de lo posible la contaminación bacteriana que pueda llegar a las superficies por el goteo de alguna pared o techo con suciedad.

### Tejado

La cubierta de la industria que se va a proyectar se cerrara con paneles sándwich formados por dos chapas exteriores de acero y con poliuretano como material aislante en el interior, entre las varias opciones planteadas, esta resulta la mejor valorada en el Anejo 1. Estudio de alternativas. Las chapas descritas anteriormente tienen un grosor de 0,5 mm y material aislante de 40mm.

## **5. Muros de cerramiento y particiones**

Los muros internos que forman las particiones están formados por paneles tipo sándwich con material aislante de poliuretano situado entre las dos chapas de acero inoxidable. Las dimensiones de espesor de poliuretano serán diferentes en función de las áreas funcionales de la industria que separen y los requisitos térmicos de estas.

-Aislante de 90 mm de espesor: se instalan particiones de esta dimensión en el almacén de producto terminado, en la pared oeste.

-Aislante de 50 mm de espesor: se instalan particiones de esta dimensión en el almacén de producto terminado, en la pared norte.

-Aislante de 80 mm de espesor: se instalan particiones de esta dimensión en las particiones que separan las zonas calefactadas de las zonas no calefactadas, es decir, la zona de producción con la zona personal y, también, en el laboratorio.

-Aislante de 40 mm de espesor: Las particiones restantes de la industria tienen paredes de este espeso.

Los muros de cerramiento se constituyen de bloques de termoarcilla de 24 cm de espesor.

Se selecciona este material por diversos motivos como el precio, la facilidad de montaje y el grado de aislamiento frente a las condiciones meteorológicas de la zona.

## 6. Carpintería

### 6.1 Puertas

La industria dispondrá de varios tipos de puertas, colocadas en los huecos realizados en el revestimiento exterior de la nave y los paneles sándwich de los compartimentos interiores.

- Puertas de acceso personal: se localizan una de ellas en la tienda y la otra, en el mismo lado de la nave, con entrada directa a las oficinas, a través de la cual se hace llegar todo el correo y notificaciones importantes. Estas puertas están distanciadas entre ellas 6 metros y tienen unas dimensiones de metros 2,2 metros de alto x 0,92 metros de ancho.
- Puertas muelles: puerta de entrada del área de recepción de las materias primas en el área de recepción y en el muelle de carga, son de cierre automático y se abren hacia fuera. Las dimensiones de ambas puertas son de 3,00 metros de alto x 3,00 metros de largo.
- Puertas interiores:
  - Puertas frigoríficas: Puerta frigorífica pivotante, con un punto de cierre y bisagras, para hueco de dimensiones útiles 1,840 x 2200 mm, y, 2000 x 2200 de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo por encima de 0 °C. Hoja de 80 mm de espesor, formada por un aislante de poliuretano y una chapa de acero de 0,5 mm a los lados. La industria cuenta con dos puertas frigoríficas, una de ellas conecta el almacén de producto terminado con el área de producción y, la otra con el área de expedición.
  - Puertas zona personal: tienen unas dimensiones de 920 mm de ancho x 2200 mm de alto son de color blanco, construidas con madera de roble. Esta zona tiene un total de puertas.
  - Puertas de producción: engloban todas las puertas localizadas en las siguientes zonas: acceso al área de producción desde el pasillo, puertas de separación de zonas de producción, puerta de entrada al laboratorio desde el área de producción: puerta pivotante con cubeta incorporada de 40 mm, mirilla, acabado en acero inoxidable AISI 304. Se elige este material porque es robusto, resistente y muy higiénico, característica imprescindible en una industria láctea. En total son cinco puertas:

### 6.2 Ventanas

En la industria se colocarán un total de cuatro ventanas colocadas en la fachada exterior de la industria y se instalarán, principalmente, en las oficinas, la sala de catas y reuniones y en el comedor. En la tienda se prescindirá de ventana debido a que la puerta le aporta la ventilación suficiente. Son de aluminio, apertura tipo corredera, acabado en color blanco y con persiana de accionamiento manual enrollable construida con PVC.

Se opta por este tipo de cristales por gran aislamiento acústico y térmico. El aislamiento acústico es muy importante ya que son zonas de trabajo de personal en las que se requiere concentración, también el aislamiento térmico que ofrecen en las

áreas en las que se instalan resulta de gran importancia porque los meses de invierno en la localización de la industria son muy fríos.

Dimensiones de las ventanas de la fábrica:

Comedor: una ventana corredera de doble hoja de 1,00 x 1,00 metros.

Sala de catas y reuniones: ventana corredera doble hoja de 1,00 x 1,00 metros.

Oficinas: una ventana corredera de tres hojas de dimensiones 2,00 x 0,70 metros.

Todas las ventanas descritas anteriormente serán de aluminio lacadas en color blanco, para la parte del cristal se construyen de un vidrio doble con cámara de aire entre las dos láminas de vidrio, se opta por este tipo de cristales por gran aislamiento acústico y térmico. El aislamiento acústico es muy importante ya que son zonas de trabajo de personal en las que se requiere concentración, también el aislamiento térmico que ofrecen en las áreas en las que se instalan resulta de gran importancia porque los meses de invierno en la localización de la industria son muy fríos.

# **DOCUMENTO I: MEMORIA**

## **ANEJO 6. ESTUDIO GEOTÉCNICO**

## ÍNDICE ANEJO 6. ESTUDIO GEOTÉCNICO

1.Descripción de la obra .....	3
2. Condicionantes edáficos .....	3
2.1 Toma de muestras .....	3
2.2 Resultado de los análisis .....	3
2.3 Interpretación de los análisis .....	4
2.3.1 Características físicas del suelo .....	4
2.3.2 Características químicas del suelo .....	6
3. Características Geotécnicas- Geológicas .....	10
3.1 Introducción geológica .....	11
3.2 Características geotécnicas del terreno .....	11
4.Capacidad portante del terreno.....	11
4.1 Clasificación de los terrenos de cimentación.....	12
4.2 Terrenos de asiento del proyecto .....	12
5. Plano de estudio .....	12
6. Conclusiones .....	13



## **1.Descripción de la obra**

La parcela objeto de estudio se proyecta para construir una nave dirigida a la elaboración de yogur firme. Se edificará solamente un edificio de tipo industrial de una sola planta. La construcción de la nave se realiza con una estructura metálica de pórticos y correas, la cual ha de tenerse en cuenta en el peso total que tiene que soportar el terreno sobre el que se ubica, al igual que el peso de cerramientos. El terreno también tendrá que soportar el peso de la cimentación, constituida por zapatas de hormigón armado. La industria se va a edificar en la parcela número 8 del sector industrial LG del polígono industrial “La Mora” de La Cistérniga, que presenta una superficie de 5.260 m<sup>2</sup>. La nave industrial presentará una superficie rectangular de 840 m<sup>2</sup> de superficie, esta cuenta con 21 m de luz y 40 m de longitud de la nave.

## **2. Condicionantes edáficos**

El presente proyecto no requiere un estudio íntegro ya que la actividad de la industria no tiene una particular importancia sobre el terreno. En cambio, es estrictamente necesario realizar un estudio de la capacidad portante del terreno a efectos de soportar las edificaciones y construcciones. Como la industria a proyectar la industria cumple con la normativa de no ocupar más del 60% de la superficie de la parcela donde se va a edificar, además del estudio de la capacidad portante del terreno se añade un análisis y clasificación del suelo en relación con sus propiedades físicas y químicas con el objetivo de realizar un estudio más completo.

### **2.1 Toma de muestras**

A decisión del ayuntamiento de la Cistérniga, y con el fin de caracterizar el suelo de la fase 2 del polígono la Mora, donde se encuentra nuestra parcela, se realizaron cinco calicatas aleatorias de 3 puntos de las parcelas, entre las cuales se incluía la parcela del proyecto. Cada una de las muestras de suelo recogidas se utilizó para el análisis de una única muestra realizado en el laboratorio Agrario de la Junta de Castilla y León en Valladolid.

### **2.2 Resultado de los análisis**

El resultado obtenido tras la realización del análisis de las características del suelo que presenta la parcela seleccionada se resume en la siguiente tabla:

Tabla 1: Análisis de las características del suelo. Fuente: elaboración propia, 2021

Características	Valor	Interpretación
Elementos gruesos (%)	4,00	Escasos
Textura	Franca arcillosa	
Arena (%)	31,47	
Limo (%)	40,21	
Arcilla (%)	28,32	
Conductividad (dS/m)	0,20	Libre de sales
pH	7,61	Moderadamente básico
Materia orgánica (%)	1,06	Bajo
Nitrógeno total	0,09	Escaso
Relación Carbono – Nitrógeno C/N	8,50	Excesiva liberación
Fósforo asimilable (ppm)	3,00	Pobre
Potasio asimilable (ppm)	132,00	Medio
Caliza activa (%)	4,10	Bastante descarbonatado
Carbonatos (%)	16,00	Normal
CC (eq/100 g)	14,32	Franco
Calcio de cambio (meq/100g)	11,76	Alto
Magnesio de cambio (meq/100g)	1,12	Normal
Sodio de cambio (meq/100g)	0,30	Bajo
Potasio de cambio (meq/100g)	0,47	Normal
Hierro (ppm)	8,60	Pobre
Manganeso (ppm)	35,60	Rico
Boro (ppm)	0,15	Muy pobre
Zinc (ppm)	2,88	Medio

## 2.3 Interpretación de los análisis

### 2.3.1 Características físicas del suelo

El tamaño y la proporción en que se encuentran las partículas minerales que forman el suelo determinan sus propiedades físicas. Las propiedades físicas de un suelo son el resultado de la interacción que se origina entre las distintas fases de este (suelo, agua y aire) y la proporción en la que se encuentran cada una de estas. La condición física de un suelo determina su capacidad de sostenimiento, facilidad para la penetración de raíces, circulación del aire, capacidad de almacenamiento de agua, drenaje, retención de nutrientes, entre otros factores.

Profundidad:

La profundidad o profundidad efectiva de un suelo es el espacio en el cual las raíces pertenecientes a las plantas pueden introducirse para la absorción de agua y nutrientes sin ningún obstáculo que lo imposibilite.

- Impedimentos físicos: presencia de roca-madre, presencia de un horizonte petrocálcico, presencia de un horizonte compactado.
- Impedimentos químicos: presencia de horizontes excesivamente calizos o salinos.
- Impedimentos fisiológicos: presencia de horizontes sin aireación, acumulación de agua, capa freática alta.

En función de su profundidad, el suelo atiende a la siguiente clasificación:

*Tabla 2: Clasificación del suelo en función de su profundidad. Fuente: Clasificación elaborada por Martínez y Navarro en 1990.*

Profundidad (cm)	Tipo de suelo
0-30	Muy poco profundo
30-50	Poco profundo, somero
50-100	Con profundidad media
100-125	Profundo
>125	Muy profundo

El suelo del proyecto presenta una profundidad cercana a los 115 cm, por lo que según Martínez y Navarro se clasifica como un suelo profundo.

#### Textura:

Por lo tanto, la textura la obtenemos mediante la proporción, en porcentaje de peso, de las partículas con un diámetro inferior a 2 mm, siendo estas las arenas, arcillas y limos existentes en los horizontes presentes en el suelo.

Según nuestros análisis hemos obtenido los siguientes resultados:

*Tabla 3: Resultado obtenido en los análisis de textura*

Arcilla	28,32%
Limo	40,21%
Arena	31,47%

Siendo el tamaño de las partículas el siguiente:

- Arcilla < 0,002 mm
- Limo 0,002-0,05 mm
- Arena 0,05-2,00 mm

Siguiendo la clasificación USDA, estos valores se corresponden con una clase textural Franco-arcillosa. El suelo donde se va a instalar la industria posee una textura franco-arenosa. Gracias a este tipo de textura, no habrá ningún problema a la hora de implantar las estructuras.

El suelo de esta parcela, donde se va a instalar la industria, tiene una textura franco-arenosa. Por lo tanto, no existirá ningún problema a la hora de edificar.

#### Estructura:

La estructura del suelo hace referencia a la disposición, ordenación o tipo de agregación de las distintas partículas o componentes elementales de ese suelo.

La estructura del suelo tiene repercusión sobre varias características de este, pero principalmente controla la porosidad, que facilita la infiltración del agua, la renovación de aire y la penetración de las raíces.

La parcela de estudio, en la que se va a proyectar presenta un terreno con estructura granular y con agregados son poco porosos por la presencia de arcilla sobre la materia orgánica en el proceso de floculación. Es común de suelos con ausencia de materia orgánica.

#### Permeabilidad y drenaje:

La permeabilidad es una propiedad que tiene el suelo para hacer circular el agua y aire disponible para las raíces y condiciona su movimiento. Esta característica esta ligada a la textura y estructura del suelo. Con la permeabilidad se mide la velocidad de penetración del agua en el suelo y sus unidades son los cm/h.

Una permeabilidad inferior a 5 cm/h es resultado de suelos pesados y arcillosos que pueden presentar problemas de asfixia radicular. Una permeabilidad superior a 25 cm/h refleja que el suelo es demasiado arenoso y poco fértil al producirse un lavado intenso y continuo de sales y nutrientes. Por tanto, un valor de permeabilidad entre 5-25 cm/h sería el correcto.

En función de la velocidad de infiltración puede determinarse la textura del suelo, según la tabla siguiente (Yagüe, 1990):

Tabla 4: Clasificación del suelo en función de la velocidad de infiltración según Yague en 1090.

Velocidad de infiltración (cm/h)	Textura del suelo
12-25	Arenosa
8-12	Franco-arenosa
7-12	Franca
7-10	Franco-limosa
6-8	Franco-arcillosa
2-5	Arcillosa

La velocidad de infiltración de las parcelas de estudio es de 8,0 cm/h, lo que se corresponde con una textura franca.

### **2.3.2 Características químicas del suelo**

#### Alcalinidad:

Se evalúa a través del pH con la clasificación de Wilde:

Tabla 5: Clasificación del suelo en función del pH según Wilde

Ph	Denominación del suelo
<4,0	Extremadamente ácido

4,04 – 4,7	Muy fuertemente ácido
4,7 – 5,5	Fuertemente ácido
5,5 – 6,5	Moderadamente ácido
6,5 – 7,3	Neutro
7,3 – 8,0	Moderadamente básico
8,0 – 8,5	Fuertemente básico
>8,5	Extremadamente básico

En el proyecto el pH tomo un valor de 7,61. Se clasifica al suelo como Moderadamente Básico.

El carbonato cálcico es la principal fuente de calcio de los suelos, localizándose en el suelo fragmentado en piezas de dimensiones diversas. Se descompone con facilidad por la acción de los ácidos y del CO del suelo. La importancia de la determinación de los carbonatos del suelo está relacionada con la influencia que estos ejercen sobre el pH del suelo.

De esta manera, un suelo con elevada cantidad de carbonatos tendrá un pH neutro o ligeramente alcalino, mientras que un suelo sin carbonatos tendrá un pH ácido.

Tabla 6: Clasificación del suelo en función del contenido de carbonatos (CaCO<sub>3</sub>)

Contenido CaCO <sub>3</sub>	Interpretación
0,01-5,09	Muy bajo
5,10-10,09	Bajo
10,10-20,09	Normal
20,10-40,00	Alto
40,10-99,99	Muy alto

En el laboratorio mediante análisis se ha obtenido un 16% en Carbonatos, pudiendo así confirmar que se encuentra en cantidades normales. La caliza activa hace referencia al calcio soluble en la solución del suelo. Según el método de Drouineau se pueden clasificar los suelos en función de la caliza viva.

Tabla 7: Clasificación del suelo en función de la caliza activa. Drouineau

Caliza viva	Tipo de suelo	Interpretación
0-6%	Suelo con bajo contenido en caliza	Puede provocar problemas
6-9%	Contenido medio	Suele provocar problemas
>9%	Contenido alto	Provoca graves problemas de clorosis

Acorde con el estudio realizado en el laboratorio, la caliza activa tiene un valor de 4,10%, lo que indica que se está ante un suelo de "Bajo contenido en caliza".

### Fertilidad

Un suelo es fértil cuando tiene los nutrientes necesarios, es decir, las sustancias indispensables para que las plantas se desarrollen bien.

Las características del suelo que mejor permiten su fertilidad son:

Contenido en Materia Orgánica: cantidad de materia orgánica oxidable presente en el suelo, en este caso es de 1,06%.

Tabla 8: Clasificación del suelo en función de su fertilidad.

Materia orgánica en suelo franco (%)	Nivel
0-1,5	Muy bajo
1,5-2,0	Bajo
2,0-3,0	Normal
3,0-3,75	Alto
>3,75	Muy alto

#### Relación carbono/nitrógeno (C/N)

División del carbono orgánico entre el nitrógeno total del suelo. Ofrece la información sobre el estado de mineralización y el nivel de descomposición de la Materia Orgánica. En el suelo de la parcela donde se va a proyectar se obtuvo una relación C/N= 8,5 nos indica un valor de relación carbono/nitrógeno baja con una velocidad de mineralización muy rápida produciéndose una excesiva liberación de Nitrógeno.

Tabla 9: Clasificación del suelo en función de la relación C/N

Relación Carbono/Nitrógeno	Interpretación
<10	Excesiva liberación de nitrógeno
10-12	Normal liberación de nitrógeno
12-15	Escasa liberación de nitrógeno
15-25	Muy escasa liberación de nitrógeno
>25	Nula liberación de nitrógeno

#### Elementos minerales

**-Fósforo (P):** Potencia el desarrollo de las raíces, por lo que favorece la absorción del resto de los nutrientes.

Tabla 10: Clasificación del suelo en función de la cantidad de Fósforo. Oslen 1995

Fósforo (P) ppm	Interpretación
<b>P &lt; 5</b>	Suelo pobre
<b>5 &lt; K &lt; 10</b>	Suelo medio
<b>P &gt; 10</b>	Suelo rico

Según el método Oslen se observa la siguiente clasificación donde se obtuvo como resultado que el suelo es pobre en fósforo debido a que presenta 3 ppm.

**-Potasio (K):** Regula el consumo de agua.

Según el Método Oficial utilizado en España, se puede observar la siguiente clasificación

Tabla 11: Clasificación del suelo en función de la cantidad de Potasio. Oslen 1965

Potasio (K) (ppm)	Interpretación
<b>50 &lt; K &lt; 100</b>	<b>Suelo pobre</b>

<b>100 &lt; K &lt; 150</b>	<b>Suelo medio</b>
<b>K &gt; 150</b>	<b>Suelo rico</b>

El suelo contiene un valor de 132 ppm, por lo tanto, se trata de un suelo con un contenido Medio en Potasio.

#### Capacidad de Intercambio Catiónico

La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) es la capacidad que tiene el suelo de retener e intercambiar cationes. La fuerza de la carga positiva varía dependiendo del catión, permitiendo que un catión reemplace a otro en una partícula de suelo cargada negativamente.

Los valores medios de la capacidad de cambio, según la naturaleza del suelo son:

*Tabla 12: Clasificación del suelo por Capacidad de Intercambio Catiónico*

<b>Tipo de suelo</b>	<b>Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)</b>
Arenoso	10 meq/100g
Franco	15 meq/100g
Arcilloso	20 meq/100g

Los suelos con un CIC inferior a 5 meq/100g son suelos muy pobres y los que presentan un CIC superior a 30 meq/100g son suelos demasiado arcillosos siendo ambos suelos poco aptos para la edificación.

La Capacidad de Intercambio Catiónico que presenta la parcela es de 14,32 meq/100 g, por lo tanto, se trata de un suelo franco y apto para la edificación

#### Relaciones entre cationes de cambio

**Calcio / Magnesio:** Un resultado superior a 10 significara carencias inducidas de Magnesio y si es inferior a 1 existirán carencias de Calcio.

El suelo de la parcela ha resultado de un valor de 10,5, por lo que se puede afirmar que puede haber ligeras carencias de Magnesio.

**Calcio / Potasio:** El valor ideal es aquel que se aproxime a 15. Si se obtienen resultados mayores se podrá afirmar que habrá carencia de Potasio debido a la interacción con Calcio.

El suelo de la parcela ha resultado de un valor de 25,02, por lo que se puede afirmar que pueden producirse ciertas deficiencias inducidas de potasio que será conveniente corregir.

**Potasio / Magnesio:** El valor ideal de la relación oscilan entre 0,2 y 0,5. Si los valores son mayores de 0,5, habrá riego de carencia de Magnesio. El suelo de la parcela ha resultado de un valor de 0,42, por lo que se puede afirmar que está dentro del umbral ideal.

#### Salinidad

Porcentaje de sales en el suelo. Para su medida se utiliza la conductividad eléctrica, en el extracto de saturación del suelo, se expresa en dS/m a una temperatura de 25°C.

Tabla 13: Clasificación del suelo por la conductividad eléctrica

Conductividad eléctrica (dS/m)	Clase
< 0,4	No salino
0,4-1,15	Ligeramente salino
>1,15	Salino

La conductividad eléctrica del suelo es igual a 0,20 dS/m. Atendiendo a la Clasificación de la FAO se puede afirmar que se trata de un Suelo no salino.

#### Concentración de ciertos cationes específicos

**Sodio:** se consideran suelos sódicos o alcalinos aquellos que contienen un Porcentaje de Sodio Intercambiable mayor al 15% (PSI > 15%). En este tipo de suelos se va a producir un deterioro de la estructura como consecuencia de la dispersión de las partículas de arcilla, que va a originar una reducción de la permeabilidad y aireación del suelo. El suelo presenta un porcentaje de sodio de cambio igual al 3%, por lo que presenta niveles bajos.

**Boro:** es un elemento esencial para el crecimiento, pero en cantidades muy pequeñas. Cuando se encuentra en exceso, el boro puede producir problemas de toxicidad. El límite de tolerancia al Boro ronda el 1 ppm pero no va a presentar problema debido a que el suelo de la parcela a estudiar contiene un 0,15 ppm de boro, siendo tal vez unos valores un tanto bajos.

## 2.4 Conclusiones

De acuerdo con las características edáficas del suelo donde se construirá la nave industrial proyectada, se caracteriza por ser:

- Suelo profundo
- Textura franco-arcillosa
- Estructura granular
- Nivel normal de contenido de carbonatos
- pH básico
- Moderadamente bajo
- Bajo contenido en caliza
- Nivel muy bajo de materia orgánica
- Baja relación carbono/nitrógeno y rápida velocidad de mineralización.
- Pobre en fósforo y medio en potasio}}
- Suelo franco debido a su capacidad de intercambio iónico
- Ligeras carencias de magnesio
- Suelo no salino
- Bajos niveles de sodio y boro
- Concluyendo, se trata de un suelo apto y adecuado para edificación.

## 3. Características Geotécnicas- Geológicas



### 3.1 Introducción geológica

El terreno afectado se encuentra en una zona caracterizada por materiales cuaternarios, de naturaleza fluvial o aluvial y fondos de valle. Se trata de gravas, arenas limos y arcillas.

La potencia observada en los cortes existentes no rebasa los 2 m, si bien debe alcanzar en algunos puntos al menos los 10 metros.

Clasificación de la construcción y el terreno (según Tabla 3.1 y 3.2 del DB-SE-C)

Tipo de construcción: C-1 (construcciones de menos de 4 plantas y más de 300 m<sup>2</sup>).

Grupo de terreno: T-1 (Terrenos favorables: con poca variabilidad y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

La distancia máxima de los puntos de reconocimiento es de 35 m y el número mínimo de sondeos ha sido 1.

### 3.2 Características geotécnicas del terreno

Según las características del terreno estudiado, se pueden estimar los parámetros mencionados a continuación:

Tabla 14: Características geotécnicas del suelo

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO	
Nivel freático	A una profundidad tal que no afectará a las estructuras.
Ángulo de rozamiento interno	$\varphi=19^{\circ}$
Ángulo de rozamiento tierras-muros*	$28^{\circ}$
Cohesión del terreno	$c=0$
Peso específico de tierras	$\gamma=2.7 \text{ t/m}^3$
Índice de poros	$e=0.5$
Densidad aparente	$\gamma_d = 1.8 \text{ N/mm}^2$
Tensión admisible	$q_{adm} = 0,25 \text{ N/mm}^2$
Contenido en $\text{SO}_4^-$	Sin presencia (No agresivo)

### 3.3 Agresividad

No se ha detectado la presencia de sulfatos en ninguna de las muestras de suelo analizadas, por lo que según el Código Estructural estos suelos no se consideran agresivos a los componentes del hormigón.

## 4.Capacidad portante del terreno

Se denomina capacidad portante a la capacidad del terreno para resistir las cargas aplicadas sobre el. Técnicamente, la capacidad portante es la máxima presión media

de contacto entre la cimentación y el terreno tal que no se produzca un fallo por cortante del suelo.

#### 4.1 Clasificación de los terrenos de cimentación

Teniendo en cuenta el comportamiento del terreno frente a cargas de cimentación, y a los efectos de determinar presiones admisibles, se clasifican los terrenos de cimentación en:

- Rocas
- Terreno sin cohesión
- Terrenos coherentes
- Terrenos deficientes

#### 4.2 Terrenos de asiento del proyecto

En el terreno de la parcela a edificar se ha realizado un estudio del suelo a la profundidad donde se van a colocar las zapatas (1,5 m), para afirmar o negar si es apto el suelo para la edificación sin riesgo:

Características físicas más importantes:

Tabla 15: Características físicas del suelo a la profundidad de las zapatas.

Clase textural (USDA)	Franco-Arenosa
Arena	48,25 %
Limo	34,05 %
Arcilla	16,05 %
% elementos gruesos en superficie	15-25 %
% elementos gruesos internos	10-15%
Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	1,3335

### 5. Plano de estudio

En la siguiente imagen se puede observar la parcela de análisis y, en la cual, se va a edificar, indicando los puntos en los que se han realizado las penetraciones y la calicata con su situación geográfica exacta.



Figura 1: Parcela 8 LG Polígono industrial La Mora. (Fuente: Sede electrónica Catastral, 2022)

Tabla 15: Coordenadas de los puntos de toma de muestra

Calicata/Penetración	Coordenada X	Coordenada Y
P-1	360299.5853	4606660.1641
P-2	360315.8253	4606634.4041
C-1	360337.6653	4606661.8441

## 6. Conclusiones

Gracias al análisis realizado, el suelo tiene una textura franco-arenosa. Por lo tanto, conforme los cuadros de evaluación de las características del suelo a edificar según el Código Técnico de Edificación (CTE), el suelo la industria, para la profundidad de 1,5 metro admite una presión admisible de 2 kg/cm<sup>2</sup> (~0,2 N/mm<sup>2</sup>).

Esta presión se considera suficiente para el tipo de edificio a construir asegurando que existe plena estabilidad para la edificación.

Las muestras tomadas para todos los análisis se realizaron en los siguientes puntos:

*Tabla 2: Coordenadas de toma de muestra*

Calicata/Penetración	Coordenada X	Coordenada Y
P-1	360299.5853	4606660.1641
P-2	360315.8253	4606634.4041
C-1	360337.6653	4606661.8441

## **DOCUMENTO I: MEMORIA**

### **ANEJO 7. INGENIERÍA DE LAS OBRAS**

#### **7.1 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA**

## SUBANEJO 7.1 INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1. Memoria de cálculo.....	4
1.1 Justificación de la solución adoptada.....	4
1.2 Estructura .....	4
1.1.2 Cimentación.....	5
1.3 Método de cálculo.....	5
1.3.1 Hormigón armado .....	5
1.3.2 Acero laminado y conformado.....	6
1.3.4 Muros de fábrica .....	7
1.3.5 Cálculos por ordenador.....	7
2. Características de los materiales a utilizar .....	7
2.1 Hormigón armado .....	7
2.2 Acero en barras .....	8
2.3 Acero en mallados .....	8
2.4 Ejecución .....	9
2.5 Aceros laminados .....	9
2.6 Aceros conformados .....	9
2.7 Uniones entre elementos .....	10
2.8 Muros de fábrica .....	10
2.9 Ensayos que realizar .....	10
2.10 Distorsión angular y deformaciones admisibles.....	10
3. Acciones adoptadas en el cálculo.....	12
3.1 Acciones permanentes .....	12
3.2 Acciones variables .....	12

3.2.1 Sobrecarga de uso.....	12
3.2.1 Acciones del viento.....	12
3.2.2 Acciones térmicas y reológicas.....	12
3.3 Acciones accidentales.....	12
3.3.1 Acciones sísmicas.....	13
3.4 Combinación de acciones consideradas.....	13
3.4.1 Hormigón armado.....	13
4.3.2 Acero laminado.....	14
4. Listados de cálculo de la estructura.....	15

---

## 1. Memoria de cálculo

### 1.1 Justificación de la solución adoptada

La nave que se va a proyectar dedicada a la elaboración de yogures en el polígono industrial “La Mora” ubicado en el término municipal de La Cistérniga (Valladolid) tiene las siguientes características:

- Superficie construida: 840 m<sup>2</sup>
- Altura alero: 5 m
- Altura cumbre: 6 m
- Longitud de la nave: 40 m
- Luz de la nave: 21 m
- Pendiente del 20% de cubierta a dos aguas
- Separación entre pórticos: 5 m
- Geometría rectangular

Los materiales empleados en la construcción y cálculo de la estructura y cubierta son los seleccionados en el Anejo 1. Estudio de alternativas.

### 1.2 Estructura

La estructura se construirá con acero S275 J0, formada por 9 pórticos rígidos con una separación entre ellos de 5 metros. Entre los 9 pórticos que forman la estructura, dos de ellos, que se localizan en los extremos son los pórticos hastiales y, los siete restantes son los pórticos tipo.

Pórticos hastiales: constituidos por dos pilares en los extremos y dos pilares intermedios, con una separación entre extremo e intermedio de 5 metros. Los pilares extremos tienen unos perfiles HEA 100, los intermedios HEA 200 y los dinteles IPE 140.

Pórticos tipo: constituidos por dos pilares en los extremos de perfiles HEA 220 y, por dinteles de perfiles IPE 300. En ellos se utiliza una solución constructiva denominada cartela, para, de esta manera reforzar los esfuerzos soportados en el nudo del alero, es una pieza de acero de forma triangular que se suelda al pilar, estas tienen unas dimensiones de 1000mm x 180 mm x 7 mm.

Las correas de la nave son continuas, están separadas 1,5 metros entre si y se construyen con acero laminado S275 J0, siendo IPE 100 el perfil seleccionado. Para unir todos los elementos se utiliza el método de soldadura.



### 1.1.2 Cimentación

La cimentación de la nave a proyectar se compone de zapatas y vigas centradoras perimetrales.

Las zapatas serán de hormigón armado, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación de 0,20 N/mm<sup>2</sup> en ninguna de las situaciones.

Las zapatas que se instalaran van a ser de cuatro tipos en función del tipo de pórtico que sustenten:

Pórticos hastiales

- Zapata de los pilares extremos: zapata con forma cuadrada de dimensiones 1,1 x 1,1 x 0,5 m.
- Zapata de los pilares intermedios: zapata con forma cuadrada de dimensiones 2,5 x 2,5 x 0,7 m.

Pórticos tipo:

- Zapata de los pilares: zapata con forma cuadrada de dimensiones 2,40 x 2,40 x 0,5 m.

Para zapatas y vigas centradoras se utiliza hormigón armado HA-25/P/20/XC2.

Sobre la cimentación estará anclada la estructura de acero a través de pernos y placas de anclaje.

Pórticos hastiales:

- Placa de anclaje de los pilares extremos tiene unas dimensiones de 310 x 320 x 10 mm.
- Placa de anclaje de los pilares intermedios tiene unas dimensiones de 410 x 420 x 30 mm.

Pórticos tipo:

- Placa de anclaje tiene unas dimensiones de 480 x 430 x 30 mm.

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

## 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 con los coeficientes de seguridad y las combinaciones de hipótesis básicas definidos en el Código Estructural.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo con un cálculo lineal de segundo 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 dimensionan los elementos metálicos de acuerdo con la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo con los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de segundo orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo con 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 con las indicaciones de la norma.

### 1.3.4 Muros de fábrica

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas con muros, cuya hoja principal está formada por bloques de termoarcilla, se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F y el Eurocódigo-6. El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo con 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.

Tanto las puertas como las ventanas practicadas en los cerramientos de la nave agroindustrial se enmarcarán en perfiles de acero laminado S 275 J0. Los pilares donde se anclan las puertas serán IPE 100, empotrados en su base, al igual que los dinteles de estas, pero en este caso su empotramiento es en el propio cerramiento. En el caso de las ventanas, los dinteles serán IPE 80.

### 1.3.5 Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos de la estructura, se ha utilizado un programa informático. Tanto la estructura como la cimentación se han calculado con Metalpla XE10\_plus.

## 2. Características de los materiales a utilizar

### 2.1 Hormigón armado

Tabla 1: Características del hormigón armado

	Elementos de hormigón armado	
	Toda la obra	Cimentación

Resistencia característica a los 28 días: fck (N/mm <sup>2</sup> )	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I/32.5 N	CEM I/32.5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	500/300	500/300
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	XC2	XC2
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico
Coefficiente de minoración	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: fcd (N/mm <sup>2</sup> )	16,66	16,66

## 2.2 Acero en barras

Tabla 2: Características del 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: fyd (N/mm <sup>2</sup> )	434.78

## 2.3 Acero en mallados

Tabla 3: Especificaciones de acero en mallados

	Toda la obra
Designación	B-500-T

Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	500
---------------------------------------	-----

## 2.4 Ejecución

Tabla 4: Especificaciones de la ejecución

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

## 2.5 Aceros laminados

Tabla 5: Características de los aceros laminados

		Toda la obra
Acero en perfiles	Clase y designación	S275 J0
	Límite elástico	275
Acero en chapas	Clase y designación	S275 J0
	Límite elástico	275

## 2.6 Aceros conformados

Tabla 6: Características de los aceros conformados

		Toda la obra
Acero en perfiles	Clase y designación	S275 J0
	Límite elástico	275
Acero en chapas	Clase y designación	S275 J0
	Límite elástico	275

## 2.7 Uniones entre elementos

Tabla 7: Especificaciones de las uniones entre elementos

		Toda la obra
Sistema y designación	Soldaduras	
	Tornillos ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t
	Tornillos de alta resistencia	
	Roblones	
	Pernos o tornillos de anclaje	B-400S

## 2.8 Muros de fábrica

Las fachadas de la nave las constituyen muros de un revestimiento exterior continuo, fabrica de bloque de hormigón de 24 cm, aislante no hidrófilo y panel de yeso laminado.

## 2.9 Ensayos que realizar

Hormigón armado: de acuerdo con los niveles de control previsto, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en el código estructural.

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

## 2.10 Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo con 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 8: Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS		
Relativa: $\delta / L < 1/300$	Relativa: $\delta / L < 1/400$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
	Relativa: $\delta / L < 1/500$	Relativa: $\delta / L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES		
Relativa: $\delta/L < 1/300$	$\delta / L < 1/1000+0,05 \text{ cm}$	$\delta / L < 1/1000+0,05 \text{ cm}$

Tabla 9: Desplazamientos horizontales

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas	Desplome relativo a la altura total del edificio

### **3. Acciones adoptadas en el cálculo**

En este apartado se detallan todas las acciones que intervienen y se han tenido en cuenta en el cálculo estructural a través del programa MetalplaXE\_10Plus, teniendo en cuenta las consideraciones del Documento Básico de Seguridad Estructural, Acciones en la edificación.

#### **3.1 Acciones permanentes**

Se consideran las siguientes acciones permanentes:

- Peso propio de la estructura
- Peso de los materiales estructurales empleados
- Peso de la cubierta
- Peso de las correas

#### **3.2 Acciones variables**

##### **3.2.1 Sobrecarga de uso**

El propio programa considera sobrecarga de nieve, para lo cual se introducen los siguientes datos de la industria y su localización:

- Zona: 3
- Altitud: 736
- Pendiente de la cubierta: 20%

##### **3.2.1 Acciones del viento**

Para determinar la carga de viento se consideran los siguientes aspectos:

Grado de aspereza: IV al clasificar la zona como urbana, industrial o forestal.

Zona eólica: según el DB-SE-AE el municipio en el que se va a proyectar la industria se encuentra en la zona eólica A, con una velocidad básica del viento de 26 m/s.

##### **3.2.2 Acciones térmicas y reológicas**

En base a la experiencia constructiva en este tipo de edificación, teniendo en cuenta la solidez y altura del edificio y la humedad, además de que, ningún elemento constructivo tiene una longitud superior a 40 metros, se decide no utilizar juntas de dilatación.

#### **3.3 Acciones accidentales**



### 3.3.1 Acciones sísmicas

Según la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la localización del edificio, en el municipio de La Cistérniga (Valladolid) no se consideran acciones sísmicas.

## 3.4 Combinación de acciones consideradas

### 3.4.1 Hormigón armado

En función de las acciones determinadas y su origen y, si su efecto es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realiza el calculo de combinaciones de la siguiente manera:

Estados límite últimos de rotura. Hormigón: Código Estructural

Acciones sísmicas

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_{Q1} \Psi_{e1} Q_{k1} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Qi} \Psi_{ei} Q_{ki}$$

Acciones no sísmicas

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} G_{ki} + \gamma_A A_E + \sum_{i=1}^n \gamma_{Qi} \Psi_{ei} Q_{ki}$$

Situación 1: persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.0	1.0
Sobrecarga de uso (Q)	0.00	1.50	1.0	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.0	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.0	0.50
Sismo (A)	-	-	-	-

Situación 1: persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.0	1.0
Sobrecarga de uso (Q)	0.00	1.00	0.3	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	0,30

#### 4.3.2 Acero laminado

Estados límite últimos de rotura. Acero laminado: CTE DB- SE A

Acciones sísmicas

Acciones no sísmicas

Situación 1: persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad		Coeficientes de combinación	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	800.0	1.35	1.0	1.0
Sobrecarga de uso (Q)	0.00	1.50	1.0	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.0	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.0	0.50
Sismo (A)	-	-	-	-

Situación 1: persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de		Coeficientes de combinación	

	seguridad			
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.0	1.0
Sobrecarga de uso (Q)	0.00	1.00	0.3	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	0,30

#### 4. Listados de cálculo de la estructura

En este apartado de adjunta el cálculo de la estructura de la nave que se va a proyectar realizado a través del programa MetalplaXE10\_Plus. A continuación aparecen los listados de cálculo pertenecientes a los pórticos hastiales y a los pórticos tipo. Acompañados de un esquema de números y barras.

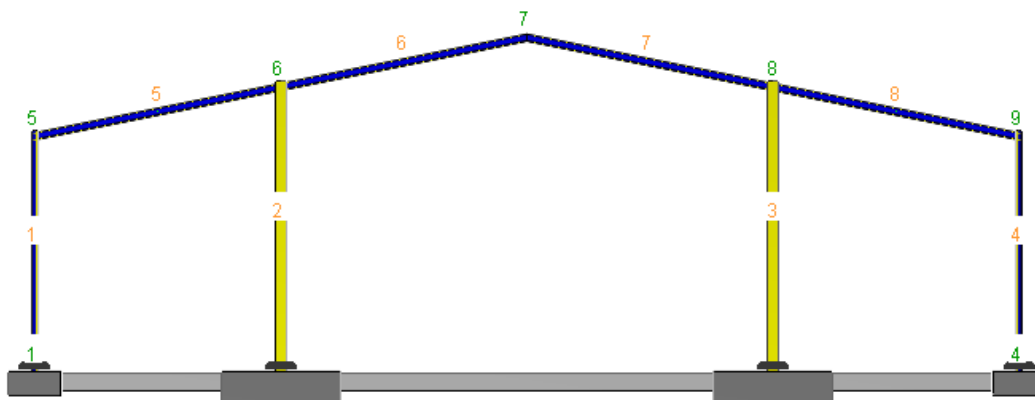


Ilustración 1: Esquema pórtico hastial con numeración en nudos y barras

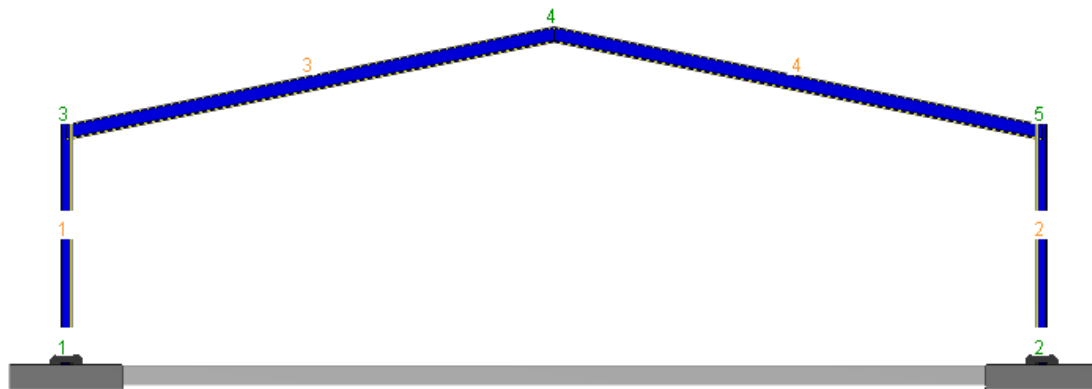


Ilustración 2: Esquema pórtico tipo con numeración en nudos y barras

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**  
**Estructura : Portico hastial**

## DATOS GENERALES

### Datos Generales

Número de nudos .....	9
Número de barras .....	8
Número de hipótesis de carga .....	6
Número de combinación de hipótesis .....	15
Material .....	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura .....	Sí
Método de cálculo .....	Primer Orden

### Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

## NUDOS

### NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	5,25	0,00	0,00	Empotramiento
3	15,75	0,00	0,00	Empotramiento
4	21,00	0,00	0,00	Empotramiento
5	0,00	5,00	0,00	Deslizadera paralela al eje Y
6	5,25	6,05	0,00	Nudo libre
7	10,50	7,10	0,00	Nudo libre
8	15,75	6,05	0,00	Nudo libre
9	21,00	5,00	0,00	Deslizadera paralela al eje Y

## BARRAS

### BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	5	Pilar	3,23	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	12,05	6,05	3	90,00	Sin enlaces articulados

## Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

### Estructura : Portico hastial

#### BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
3	3	8	Pilar	12,05	6,05	3	90,00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	5,64	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	4,16	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	3,84	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	3,66	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	3,37	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

#### BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	100	Material menú
2	I HEA	200	Material menú
3	I HEA	200	Material menú
4	I HEA	100	Material menú
5	IPE	140	Material menú
6	IPE	140	Material menú
7	IPE	140	Material menú
8	IPE	140	Material menú

## CARGAS EN BARRA

#### CARGAS EN BARRAS.

(kN y mkN)

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,171	0,000	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,435	0,000	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,435	0,000	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,171	0,000	0,00	0,00
1	5	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,133	0,000	0,00	0,00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,133	0,000	0,00	0,00
1	6	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,133	0,000	0,00	0,00
1	7	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	8	Uniforme	Generales	0,000	-0,375	0,000	0,00	0,00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0,000	-0,133	0,000	0,00	0,00
2	5	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	6	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	7	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
2	8	Uniforme	Generales	0,000	-0,981	0,000	0,00	0,00
3	5	Uniforme	Generales	0,000	-1,069	0,000	0,00	0,00
3	6	Uniforme	Generales	0,000	-1,069	0,000	0,00	0,00
3	7	Uniforme	Generales	0,000	-1,069	0,000	0,00	0,00

## Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

### Estructura : Portico hastial

#### CARGAS EN BARRAS.

(kN y mkN)

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Carga X	Carga Y	Carga Z	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
3	8	Uniforme	Generales	0,000	-1,069	0,000	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	1,070	0,000	0,000	0,00	0,00
4	4	Uniforme	Generales	0,486	0,000	0,000	0,00	0,00
4	5	Uniforme	Generales	-0,132	0,659	0,000	0,00	0,00
4	5	Parcial uniforme	Generales	-0,224	1,118	0,000	0,00	1,42
4	6	Uniforme	Generales	-0,141	0,705	0,000	0,00	0,00
4	7	Uniforme	Generales	0,061	0,305	0,000	0,00	0,00
4	7	Parcial uniforme	Generales	0,129	0,647	0,000	0,00	1,42
4	8	Uniforme	Generales	0,057	0,285	0,000	0,00	0,00
5	1	Uniforme	Generales	1,070	0,000	0,000	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,486	0,000	0,000	0,00	0,00
5	5	Uniforme	Generales	0,040	-0,202	0,000	0,00	0,00
5	6	Uniforme	Generales	0,043	-0,216	0,000	0,00	0,00
5	7	Uniforme	Generales	0,076	0,379	0,000	0,00	0,00
5	8	Uniforme	Generales	0,071	0,354	0,000	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	-1,203	0,000	0,000	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	0,000	0,000	3,750	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	0,000	0,000	3,750	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	1,203	0,000	0,000	0,00	0,00
6	5	Uniforme	Generales	-0,216	1,082	0,000	0,00	0,00
6	6	Uniforme	Generales	-0,231	1,157	0,000	0,00	0,00
6	7	Uniforme	Generales	0,230	1,152	0,000	0,00	0,00
6	8	Uniforme	Generales	0,215	1,077	0,000	0,00	0,00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

## DATOS DE CALCULO DE CIMENTACION

### DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

#### DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> .).....	: 25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración çc.....	: 1,5
ACERO PLACA	: Calidad.....	: Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad.....	: Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad.....	: Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración çs.....	: 1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> ).....	: 0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno ....	: 0,5





**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur****Estructura : Portico hastial****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )**

<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur****Estructura : Portico hastial****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 2**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur****Estructura : Portico hastial**

<b>DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.</b>		<b>(mm , 100 x rad. )</b>					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur****Estructura : Portico hastial****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 5**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Integridad</i>		0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Confort</i>		0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,16
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,38
<i>Integridad</i>		0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Confort</i>		0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,18
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,38
<i>Integridad</i>		0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Confort</i>		0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,08

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,05	0,00	0,01	-2,40	-0,11
<i>Integridad</i>		0,00	0,06	0,00	0,00	-1,60	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,06	0,00	0,00	-1,60	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Integridad</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	-0,13	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Confort</i>		0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,10
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	-0,07	0,00	0,00	-1,44	-0,37
<i>Integridad</i>		0,00	-0,02	0,00	0,00	-0,96	-0,17
<i>Confort</i>		0,00	-0,02	0,00	0,00	-0,96	-0,17
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Confort</i>		0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,24
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Integridad</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Confort</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,01	0,00	0,01	-2,40	-0,24
<i>Integridad</i>		0,00	0,03	0,00	0,00	-1,60	-0,09
<i>Confort</i>		0,00	0,03	0,00	0,00	-1,60	-0,09
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,43
<i>Integridad</i>		0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Confort</i>		0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,33
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,13



**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

**DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,07	0,00	0,01	-2,40	-0,06
<i>Integridad</i>		0,00	0,06	0,00	0,00	-1,60	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,06	0,00	0,00	-1,60	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,08

**Nudo : 6**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	-0,14	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-0,44	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Integridad</i>		-0,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		-0,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-0,46	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Integridad</i>		-0,22	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		-0,22	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		0,12	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		0,12	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	-0,10	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,19	0,02	121,25	2,67	-1,52	0,03
<i>Integridad</i>		0,22	0,03	80,83	1,78	-1,02	0,02
<i>Confort</i>		0,22	0,03	80,83	1,78	-1,02	0,02
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	-0,35	-0,06	0,00	0,00	0,00	-0,01

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		-0,14	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		-0,14	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	-0,44	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		-0,20	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	-0,27	-0,05	72,75	1,60	-0,91	0,04
<i>Integridad</i>		-0,08	-0,01	48,50	1,07	-0,61	0,02
<i>Confort</i>		-0,08	-0,01	48,50	1,07	-0,61	0,02
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	-0,12	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	-0,27	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		-0,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		-0,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,03	0,00	121,25	2,67	-1,52	0,04
<i>Integridad</i>		0,11	0,02	80,83	1,78	-1,02	0,02
<i>Confort</i>		0,11	0,02	80,83	1,78	-1,02	0,02
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		0,12	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		0,12	0,03	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	-0,05	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Confort</i>		0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,25	0,03	121,25	2,67	-1,52	0,03
<i>Integridad</i>		0,22	0,03	80,83	1,78	-1,02	0,02
<i>Confort</i>		0,22	0,03	80,83	1,78	-1,02	0,02
<i>Apariencia</i>		-0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur****Estructura : Portico hastial****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )****Nudo : 7**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	-1,41	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	-4,43	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-2,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-2,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	-4,70	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-2,19	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-2,19	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,01	-1,19	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		0,01	0,15	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		0,01	0,15	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	2,07	214,37	7,44	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	2,32	142,91	4,96	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	2,32	142,91	4,96	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	-3,51	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		0,00	-1,40	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		0,00	-1,40	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,01	-4,56	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Integridad</i>		0,01	-2,10	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Confort</i>		0,01	-2,10	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	-2,61	128,62	4,46	0,00	0,00

## Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

### Estructura : Portico hastial

#### DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )

<i>Integridad</i>		0,00	-0,80	85,75	2,98	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-0,80	85,75	2,98	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	-1,08	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,01	-2,83	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		0,01	-0,94	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		0,01	-0,94	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,43	214,37	7,44	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	1,23	142,91	4,96	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	1,23	142,91	4,96	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	1,14	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,01	-0,61	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		0,01	0,15	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		0,01	0,15	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	2,65	214,37	7,44	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	2,32	142,91	4,96	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	2,32	142,91	4,96	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-1,05	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Nudo : 8

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,14	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,44	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,02

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		0,20	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,46	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		0,22	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		0,22	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	-0,06	-0,02	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Integridad</i>		-0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Confort</i>		-0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01
<i>Apariencia</i>		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,13	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		-0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		-0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-0,19	0,02	121,25	2,67	1,52	-0,03
<i>Integridad</i>		-0,22	0,03	80,83	1,78	1,02	-0,02
<i>Confort</i>		-0,22	0,03	80,83	1,78	1,02	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,35	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		0,14	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		0,14	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,46	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		0,21	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		0,21	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,27	-0,05	72,75	1,60	0,91	-0,04
<i>Integridad</i>		0,08	-0,01	48,50	1,07	0,61	-0,02
<i>Confort</i>		0,08	-0,01	48,50	1,07	0,61	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,11	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Confort</i>		-0,02	-0,01	0,00	0,00	0,00	-0,02
<i>Apariencia</i>		0,10	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,29	-0,04	0,00	0,00	0,00	-0,04



**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,05	0,00	0,01	2,40	0,11
<i>Integridad</i>		0,00	0,06	0,00	0,00	1,60	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,06	0,00	0,00	1,60	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,40
<i>Integridad</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Confort</i>		0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,39
<i>Integridad</i>		0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Confort</i>		0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,19
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	-0,07	0,00	0,00	1,44	0,38
<i>Integridad</i>		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,96	0,18
<i>Confort</i>		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,96	0,18
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,27
<i>Integridad</i>		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Confort</i>		0,00	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,10
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,01	0,00	0,01	2,40	0,24
<i>Integridad</i>		0,00	0,03	0,00	0,00	1,60	0,09
<i>Confort</i>		0,00	0,03	0,00	0,00	1,60	0,09
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,11

## Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

### Estructura : Portico hastial

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Confort</i>		0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
<i>Integridad</i>		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Confort</i>		0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,07	0,00	0,01	2,40	0,06
<i>Integridad</i>		0,00	0,06	0,00	0,00	1,60	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,06	0,00	0,00	1,60	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08

**Cálculo** : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

**Integridad** : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

**Apariencia** : (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

**Confort** : (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

**Giro de los nudos libres** : Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

## FUERZAS EN EXTREMOS DE BARRAS

### ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)

Barra : 1

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-4,425	0,199	0,000	0,000	0,000	-0,331
	5	-3,268	0,199	0,000	0,000	0,000	-0,663
2	1	-11,441	0,626	0,000	0,000	0,000	-1,043
	5	-10,284	0,626	0,000	0,000	0,000	-2,086
3	1	-12,070	0,664	0,000	0,000	0,000	-1,107
	5	-10,913	0,664	0,000	0,000	0,000	-2,214
4	1	1,633	-4,686	0,000	0,000	0,000	4,465
	5	2,790	3,339	0,000	0,000	0,000	-1,100



**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

5	1	-5,169	-4,154	0,000	0,000	0,000	3,580
	5	-4,012	3,871	0,000	0,000	0,000	-2,872
6	1	3,832	4,703	0,005	-0,019	0,008	-4,078
	5	4,989	-4,320	-0,005	-0,019	-0,015	3,122
7	1	-8,435	-2,267	0,000	0,000	0,000	1,771
	5	-7,278	2,548	0,000	0,000	0,000	-2,476
8	1	-12,517	-1,948	0,000	0,000	0,000	1,240
	5	-11,360	2,867	0,000	0,000	0,000	-3,539
9	1	-7,116	3,366	0,003	-0,011	0,005	-3,355
	5	-5,959	-2,047	-0,003	-0,011	-0,009	0,057
10	1	-2,189	-4,453	0,000	0,000	0,000	4,078
	5	-1,032	3,572	0,000	0,000	0,000	-1,876
11	1	-8,992	-3,921	0,000	0,000	0,000	3,192
	5	-7,835	4,104	0,000	0,000	0,000	-3,647
12	1	0,010	4,935	0,005	-0,019	0,008	-4,466
	5	1,167	-4,087	-0,005	-0,019	-0,015	2,346
13	1	3,436	-4,767	0,000	0,000	0,000	4,601
	5	4,122	3,258	0,000	0,000	0,000	-0,830
14	1	-3,367	-4,235	0,000	0,000	0,000	3,715
	5	-2,681	3,790	0,000	0,000	0,000	-2,602
15	1	5,635	4,622	0,005	-0,019	0,008	-3,943
	5	6,321	-4,401	-0,005	-0,019	-0,015	3,392

**Barra : 2**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-7,623	0,000	0,008	0,000	-0,005	0,000
	6	-4,070	0,000	-0,008	0,000	-0,054	0,000
2	2	-16,364	0,000	0,025	0,000	-0,017	0,000
	6	-12,811	0,000	-0,025	0,000	-0,168	0,000
3	2	-17,148	0,000	0,027	0,000	-0,018	0,000
	6	-13,595	0,000	-0,027	0,000	-0,178	0,000
4	2	-0,357	0,000	-0,183	0,000	-0,361	0,000
	6	3,196	0,000	0,183	0,000	0,745	0,000
5	2	-9,264	0,000	-0,174	0,000	-0,367	0,000
	6	-5,711	0,000	0,174	0,000	0,687	0,000
6	2	2,093	-34,001	0,175	-0,039	0,382	102,779
	6	5,646	0,030	-0,175	-0,039	-0,675	-0,017
7	2	-12,788	0,000	-0,088	0,000	-0,231	0,000
	6	-9,235	0,000	0,088	0,000	0,301	0,000

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

8	2	-18,132	0,000	-0,083	0,000	-0,235	0,000
	6	-14,580	0,000	0,083	0,000	0,266	0,000
9	2	-11,318	-20,401	0,127	-0,023	0,214	61,667
	6	-7,765	0,018	-0,127	-0,023	-0,551	-0,010
10	2	-5,119	0,000	-0,174	0,000	-0,368	0,000
	6	-1,567	0,000	0,174	0,000	0,682	0,000
11	2	-14,026	0,000	-0,165	0,000	-0,374	0,000
	6	-10,474	0,000	0,165	0,000	0,624	0,000
12	2	-2,669	-34,001	0,184	-0,039	0,375	102,779
	6	0,884	0,030	-0,184	-0,039	-0,737	-0,017
13	2	2,749	0,000	-0,186	0,000	-0,359	0,000
	6	4,854	0,000	0,186	0,000	0,766	0,000
14	2	-6,158	0,000	-0,177	0,000	-0,365	0,000
	6	-4,053	0,000	0,177	0,000	0,709	0,000
15	2	5,199	-34,001	0,171	-0,039	0,384	102,779
	6	7,304	0,030	-0,171	-0,039	-0,653	-0,017

**Barra : 3**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-7,623	0,000	-0,008	0,000	0,005	0,000
	8	-4,070	0,000	0,008	0,000	0,054	0,000
2	3	-16,364	0,000	-0,025	0,000	0,017	0,000
	8	-12,811	0,000	0,025	0,000	0,168	0,000
3	3	-17,148	0,000	-0,027	0,000	0,018	0,000
	8	-13,595	0,000	0,027	0,000	0,178	0,000
4	3	-5,035	0,000	-0,117	0,000	-0,245	0,000
	8	-1,482	0,000	0,117	0,000	0,465	0,000
5	3	-4,225	0,000	-0,119	0,000	-0,220	0,000
	8	-0,672	0,000	0,119	0,000	0,500	0,000
6	3	2,043	-34,001	-0,174	0,039	-0,381	102,779
	8	5,596	0,030	0,174	0,039	0,673	-0,017
7	3	-15,595	0,000	-0,092	0,000	-0,133	0,000
	8	-12,042	0,000	0,092	0,000	0,425	0,000
8	3	-15,109	0,000	-0,093	0,000	-0,117	0,000
	8	-11,556	0,000	0,093	0,000	0,446	0,000
9	3	-11,348	-20,401	-0,126	0,023	-0,214	61,667
	8	-7,795	0,018	0,126	0,023	0,550	-0,010
10	3	-9,797	0,000	-0,127	0,000	-0,239	0,000
	8	-6,245	0,000	0,127	0,000	0,527	0,000

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

11	3	-8,987	0,000	-0,128	0,000	-0,213	0,000
	8	-5,435	0,000	0,128	0,000	0,562	0,000
12	3	-2,719	-34,001	-0,183	0,039	-0,374	102,779
	8	0,834	0,030	0,183	0,039	0,735	-0,017
13	3	-1,929	0,000	-0,114	0,000	-0,247	0,000
	8	0,176	0,000	0,114	0,000	0,443	0,000
14	3	-1,119	0,000	-0,116	0,000	-0,222	0,000
	8	0,986	0,000	0,116	0,000	0,478	0,000
15	3	5,149	-34,001	-0,171	0,039	-0,383	102,779
	8	7,254	0,030	0,171	0,039	0,651	-0,017

**Barra : 4**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-4,425	-0,199	0,000	0,000	0,000	0,331
	9	-3,268	-0,199	0,000	0,000	0,000	0,663
2	4	-11,441	-0,626	0,000	0,000	0,000	1,043
	9	-10,284	-0,626	0,000	0,000	0,000	2,086
3	4	-12,070	-0,664	0,000	0,000	0,000	1,107
	9	-10,913	-0,664	0,000	0,000	0,000	2,214
4	4	-0,885	-2,091	0,000	0,000	0,000	1,966
	9	0,272	1,554	0,000	0,000	0,000	-0,625
5	4	-2,907	-2,061	0,000	0,000	0,000	1,917
	9	-1,750	1,584	0,000	0,000	0,000	-0,722
6	4	3,818	-4,705	0,005	0,019	0,008	4,082
	9	4,975	4,318	-0,005	0,019	-0,015	-3,114
7	4	-9,946	-1,799	0,000	0,000	0,000	2,087
	9	-8,789	0,388	0,000	0,000	0,000	1,441
8	4	-11,160	-1,782	0,000	0,000	0,000	2,058
	9	-10,003	0,405	0,000	0,000	0,000	1,382
9	4	-7,124	-3,368	0,003	0,011	0,005	3,357
	9	-5,967	2,046	-0,003	0,011	-0,009	-0,053
10	4	-4,707	-2,323	0,000	0,000	0,000	2,354
	9	-3,550	1,322	0,000	0,000	0,000	0,151
11	4	-6,730	-2,294	0,000	0,000	0,000	2,305
	9	-5,573	1,351	0,000	0,000	0,000	0,053
12	4	-0,004	-4,937	0,005	0,019	0,008	4,470
	9	1,153	4,085	-0,005	0,019	-0,015	-2,339
13	4	0,918	-2,010	0,000	0,000	0,000	1,831
	9	1,604	1,635	0,000	0,000	0,000	-0,895

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

14	4	-1,105	-1,980	0,000	0,000	0,000	1,782
	9	-0,419	1,665	0,000	0,000	0,000	-0,993
15	4	5,621	-4,624	0,005	0,019	0,008	3,947
	9	6,306	4,399	-0,005	0,019	-0,015	-3,384

**Barra : 5**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-8,954	-1,542	0,000	0,000	0,000	0,663
	6	-8,235	2,056	0,000	0,000	0,000	-2,041
2	5	-28,180	-4,851	0,000	0,000	0,000	2,086
	6	-25,915	6,472	0,000	0,000	0,000	-6,424
3	5	-29,904	-5,148	0,000	0,000	0,000	2,214
	6	-27,501	6,868	0,000	0,000	0,000	-6,817
4	5	2,395	2,366	0,000	0,000	0,000	1,100
	6	3,117	-1,862	0,000	0,000	0,000	2,327
5	5	-6,798	-2,732	0,000	0,000	0,000	2,872
	6	-6,075	2,519	0,000	0,000	0,000	-2,301
6	5	11,395	2,809	-0,030	0,011	-0,021	-3,122
	6	12,112	-2,454	0,030	0,011	0,140	2,171
7	5	-23,094	-2,803	0,000	0,000	0,000	2,476
	6	-20,690	4,517	0,000	0,000	0,000	-4,196
8	5	-28,610	-5,863	0,000	0,000	0,000	3,539
	6	-26,205	7,146	0,000	0,000	0,000	-6,973
9	5	-17,694	-2,538	-0,018	0,007	-0,013	-0,057
	6	-15,293	4,162	0,018	0,007	0,084	-4,290
10	5	-8,080	0,563	0,000	0,000	0,000	1,876
	6	-6,516	0,544	0,000	0,000	0,000	-0,061
11	5	-17,272	-4,536	0,000	0,000	0,000	3,647
	6	-15,708	4,925	0,000	0,000	0,000	-4,689
12	5	0,920	1,006	-0,030	0,011	-0,021	-2,346
	6	2,478	-0,048	0,030	0,011	0,140	-0,217
13	5	6,043	2,994	0,000	0,000	0,000	0,830
	6	6,472	-2,700	0,000	0,000	0,000	3,158
14	5	-3,149	-2,104	0,000	0,000	0,000	2,602
	6	-2,720	1,681	0,000	0,000	0,000	-1,470
15	5	15,043	3,437	-0,030	0,011	-0,021	-3,392
	6	15,467	-3,292	0,030	0,011	0,140	3,002

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur****Estructura : Portico hastial****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)****Barra : 6**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-9,025	-1,936	0,000	0,000	0,000	1,987
	7	-8,306	1,661	0,000	0,000	0,000	-1,250
2	6	-28,403	-6,095	0,000	0,000	0,000	6,256
	7	-26,138	5,228	0,000	0,000	0,000	-3,933
3	6	-30,141	-6,468	0,000	0,000	0,000	6,638
	7	-27,738	5,548	0,000	0,000	0,000	-4,173
4	6	3,565	1,308	0,000	0,000	0,000	-1,582
	7	4,284	-0,869	0,000	0,000	0,000	0,407
5	6	-7,366	-3,047	0,000	0,000	0,000	2,988
	7	-6,645	2,319	0,000	0,000	0,000	-1,041
6	6	13,390	3,048	0,000	0,020	0,099	-2,846
	7	14,106	-2,829	0,000	0,020	0,099	2,260
7	6	-22,587	-4,522	0,000	0,000	0,000	4,497
	7	-20,184	4,030	0,000	0,000	0,000	-3,179
8	6	-29,145	-7,135	0,000	0,000	0,000	7,239
	7	-26,741	5,943	0,000	0,000	0,000	-4,048
9	6	-16,692	-3,478	0,000	0,012	0,059	3,739
	7	-14,291	2,853	0,000	0,012	0,059	-2,067
10	6	-6,993	-0,958	0,000	0,000	0,000	0,744
	7	-5,432	1,074	0,000	0,000	0,000	-1,054
11	6	-17,924	-5,313	0,000	0,000	0,000	5,314
	7	-16,361	4,263	0,000	0,000	0,000	-2,502
12	6	2,832	0,782	0,000	0,020	0,099	-0,520
	7	4,390	-0,886	0,000	0,020	0,099	0,798
13	6	7,242	2,097	0,000	0,000	0,000	-2,392
	7	7,668	-1,546	0,000	0,000	0,000	0,917
14	6	-3,689	-2,258	0,000	0,000	0,000	2,179
	7	-3,261	1,643	0,000	0,000	0,000	-0,531
15	6	17,067	3,837	0,000	0,020	0,099	-3,655
	7	17,490	-3,506	0,000	0,020	0,099	2,769

**Barra : 7**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-8,306	-1,661	0,000	0,000	0,000	1,250
	8	-9,025	1,936	0,000	0,000	0,000	-1,987

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

2	7	-26,138	-5,228	0,000	0,000	0,000	3,933
	8	-28,403	6,095	0,000	0,000	0,000	-6,256
3	7	-27,738	-5,548	0,000	0,000	0,000	4,173
	8	-30,141	6,468	0,000	0,000	0,000	-6,638
4	7	4,289	0,846	0,000	0,000	0,000	-0,407
	8	3,570	0,540	0,000	0,000	0,000	-0,540
5	7	-7,026	-0,415	0,000	0,000	0,000	1,041
	8	-7,747	0,079	0,000	0,000	0,000	-0,141
6	7	14,110	2,814	0,000	-0,020	0,099	-2,260
	8	13,393	-3,023	0,000	-0,020	0,099	2,819
7	7	-20,181	-4,043	0,000	0,000	0,000	3,179
	8	-22,584	5,631	0,000	0,000	0,000	-5,770
8	7	-26,970	-4,800	0,000	0,000	0,000	4,048
	8	-29,374	5,354	0,000	0,000	0,000	-5,531
9	7	-14,289	-2,863	0,000	-0,012	0,059	2,067
	8	-16,690	3,493	0,000	-0,012	0,059	-3,755
10	7	-5,427	-1,097	0,000	0,000	0,000	1,054
	8	-6,988	2,806	0,000	0,000	0,000	-2,865
11	7	-16,742	-2,358	0,000	0,000	0,000	2,502
	8	-18,305	2,345	0,000	0,000	0,000	-2,467
12	7	4,393	0,871	0,000	-0,020	0,099	-0,798
	8	2,835	-0,757	0,000	-0,020	0,099	0,494
13	7	7,673	1,523	0,000	0,000	0,000	-0,917
	8	7,247	-0,249	0,000	0,000	0,000	0,270
14	7	-3,642	0,262	0,000	0,000	0,000	0,531
	8	-4,070	-0,710	0,000	0,000	0,000	0,668
15	7	17,493	3,491	0,000	-0,020	0,099	-2,769
	8	17,070	-3,812	0,000	-0,020	0,099	3,629

**Barra : 8**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-8,235	-2,056	0,000	0,000	0,000	2,041
	9	-8,954	1,542	0,000	0,000	0,000	-0,663
2	8	-25,915	-6,472	0,000	0,000	0,000	6,424
	9	-28,180	4,851	0,000	0,000	0,000	-2,086
3	8	-27,501	-6,868	0,000	0,000	0,000	6,817
	9	-29,904	5,148	0,000	0,000	0,000	-2,214
4	8	3,746	-0,936	0,000	0,000	0,000	1,004
	9	3,026	0,328	0,000	0,000	0,000	0,625

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)							
5	8	-7,731	-0,604	0,000	0,000	0,000	0,641
	9	-8,453	0,094	0,000	0,000	0,000	0,722
6	8	12,125	2,430	0,030	-0,011	0,140	-2,146
	9	11,409	-2,792	-0,030	-0,011	-0,021	3,114
7	8	-20,313	-6,196	0,000	0,000	0,000	6,195
	9	-22,716	4,420	0,000	0,000	0,000	-1,441
8	8	-27,199	-5,996	0,000	0,000	0,000	5,977
	9	-29,603	4,280	0,000	0,000	0,000	-1,382
9	8	-15,285	-4,176	0,018	-0,007	0,084	4,305
	9	-17,686	2,548	-0,018	-0,007	-0,013	0,053
10	8	-5,887	-3,342	0,000	0,000	0,000	3,392
	9	-7,449	2,131	0,000	0,000	0,000	-0,151
11	8	-17,365	-3,009	0,000	0,000	0,000	3,029
	9	-18,927	1,898	0,000	0,000	0,000	-0,053
12	8	2,492	0,025	0,030	-0,011	0,140	0,242
	9	0,934	-0,989	-0,030	-0,011	-0,021	2,339
13	8	7,101	-0,098	0,000	0,000	0,000	0,173
	9	6,674	-0,301	0,000	0,000	0,000	0,895
14	8	-4,376	0,234	0,000	0,000	0,000	-0,190
	9	-4,804	-0,534	0,000	0,000	0,000	0,993
15	8	15,480	3,268	0,030	-0,011	0,140	-2,978
	9	15,057	-3,420	-0,030	-0,011	-0,021	3,384

**FUERZAS EN EXTREMOS DE BARRAS**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)							
<b>Barra : 1</b>							
Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-3,278	0,147	0,000	0,000	0,000	-0,246
	5	-2,421	0,147	0,000	0,000	0,000	-0,491
2	1	-4,677	0,285	0,000	0,000	0,000	-0,474
	5	-4,677	0,285	0,000	0,000	0,000	-0,949
3	1	-5,097	0,310	0,000	0,000	0,000	-0,517
	5	-5,097	0,310	0,000	0,000	0,000	-1,034
4	1	4,039	-3,256	0,000	0,000	0,000	3,198
	5	4,039	2,094	0,000	0,000	0,000	-0,292
5	1	-0,496	-2,902	0,000	0,000	0,000	2,607
	5	-0,496	2,448	0,000	0,000	0,000	-1,473

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

6	1	5,505	3,002	0,003	-0,012	0,005	-2,498
	5	5,505	-3,013	-0,003	-0,012	-0,010	2,523

**Barra : 2**

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-5,647	0,000	0,006	0,000	-0,004	0,000
	6	-3,015	0,000	-0,006	0,000	-0,040	0,000
2	2	-5,827	0,000	0,011	0,000	-0,008	0,000
	6	-5,827	0,000	-0,011	0,000	-0,076	0,000
3	2	-6,350	0,000	0,012	0,000	-0,008	0,000
	6	-6,350	0,000	-0,012	0,000	-0,083	0,000
4	2	4,844	0,000	-0,127	0,000	-0,238	0,000
	6	4,844	0,000	0,127	0,000	0,532	0,000
5	2	-1,094	0,000	-0,121	0,000	-0,241	0,000
	6	-1,094	0,000	0,121	0,000	0,494	0,000
6	2	6,477	-22,667	0,111	-0,026	0,258	68,519
	6	6,477	0,020	-0,111	-0,026	-0,414	-0,011

**Barra : 3**

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-5,647	0,000	-0,006	0,000	0,004	0,000
	8	-3,015	0,000	0,006	0,000	0,040	0,000
2	3	-5,827	0,000	-0,011	0,000	0,008	0,000
	8	-5,827	0,000	0,011	0,000	0,076	0,000
3	3	-6,350	0,000	-0,012	0,000	0,008	0,000
	8	-6,350	0,000	0,012	0,000	0,083	0,000
4	3	1,725	0,000	-0,073	0,000	-0,167	0,000
	8	1,725	0,000	0,073	0,000	0,274	0,000
5	3	2,265	0,000	-0,074	0,000	-0,150	0,000
	8	2,265	0,000	0,074	0,000	0,297	0,000
6	3	6,444	-22,667	-0,111	0,026	-0,257	68,519
	8	6,444	0,020	0,111	0,026	0,413	-0,011

**Barra : 4**

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-3,278	-0,147	0,000	0,000	0,000	0,246
	9	-2,421	-0,147	0,000	0,000	0,000	0,491
2	4	-4,677	-0,285	0,000	0,000	0,000	0,474
	9	-4,677	-0,285	0,000	0,000	0,000	0,949



**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

3	4	-5,097	-0,310	0,000	0,000	0,000	0,517
	9	-5,097	-0,310	0,000	0,000	0,000	1,034
4	4	2,360	-1,261	0,000	0,000	0,000	1,090
	9	2,360	1,169	0,000	0,000	0,000	-0,858
5	4	1,012	-1,242	0,000	0,000	0,000	1,057
	9	1,012	1,188	0,000	0,000	0,000	-0,924
6	4	5,495	-3,004	0,003	0,012	0,005	2,500
	9	5,495	3,011	-0,003	0,012	-0,010	-2,518

**Barra : 5**

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	5	-6,633	-1,142	0,000	0,000	0,000	0,491
	6	-6,100	1,523	0,000	0,000	0,000	-1,512
2	5	-12,817	-2,207	0,000	0,000	0,000	0,949
	6	-11,787	2,944	0,000	0,000	0,000	-2,922
3	5	-13,967	-2,405	0,000	0,000	0,000	1,034
	6	-12,844	3,208	0,000	0,000	0,000	-3,184
4	5	7,567	2,605	0,000	0,000	0,000	0,292
	6	7,568	-2,612	0,000	0,000	0,000	2,912
5	5	1,438	-0,794	0,000	0,000	0,000	1,473
	6	1,440	0,309	0,000	0,000	0,000	-0,174
6	5	13,566	2,901	-0,020	0,007	-0,014	-2,523
	6	13,564	-3,007	0,020	0,007	0,094	2,808

**Barra : 6**

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	6	-6,685	-1,434	0,000	0,000	0,000	1,472
	7	-6,152	1,230	0,000	0,000	0,000	-0,926
2	6	-12,918	-2,773	0,000	0,000	0,000	2,846
	7	-11,888	2,378	0,000	0,000	0,000	-1,789
3	6	-14,077	-3,021	0,000	0,000	0,000	3,101
	7	-12,955	2,591	0,000	0,000	0,000	-1,949
4	6	8,393	2,163	0,000	0,000	0,000	-2,379
	7	8,393	-1,687	0,000	0,000	0,000	1,105
5	6	1,106	-0,740	0,000	0,000	0,000	0,667
	7	1,107	0,439	0,000	0,000	0,000	0,140
6	6	14,944	3,323	0,000	0,013	0,066	-3,222
	7	14,942	-2,994	0,000	0,013	0,066	2,340

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur****Estructura : Portico hastial****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)****Barra : 7**

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	7	-6,152	-1,230	0,000	0,000	0,000	0,926
	8	-6,685	1,434	0,000	0,000	0,000	-1,472
2	7	-11,888	-2,378	0,000	0,000	0,000	1,789
	8	-12,918	2,773	0,000	0,000	0,000	-2,846
3	7	-12,955	-2,591	0,000	0,000	0,000	1,949
	8	-14,077	3,021	0,000	0,000	0,000	-3,101
4	7	8,396	1,671	0,000	0,000	0,000	-1,105
	8	8,397	-0,931	0,000	0,000	0,000	0,965
5	7	0,853	0,831	0,000	0,000	0,000	-0,140
	8	0,852	-1,239	0,000	0,000	0,000	1,231
6	7	14,944	2,983	0,000	-0,013	0,066	-2,340
	8	14,946	-3,306	0,000	-0,013	0,066	3,204

**Barra : 8**

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	8	-6,100	-1,523	0,000	0,000	0,000	1,512
	9	-6,633	1,142	0,000	0,000	0,000	-0,491
2	8	-11,787	-2,944	0,000	0,000	0,000	2,922
	9	-12,817	2,207	0,000	0,000	0,000	-0,949
3	8	-12,844	-3,208	0,000	0,000	0,000	3,184
	9	-13,967	2,405	0,000	0,000	0,000	-1,034
4	8	7,987	0,747	0,000	0,000	0,000	-0,691
	9	7,987	-0,809	0,000	0,000	0,000	0,858
5	8	0,336	0,968	0,000	0,000	0,000	-0,933
	9	0,335	-0,965	0,000	0,000	0,000	0,924
6	8	13,573	2,991	0,020	-0,007	0,094	-2,791
	9	13,575	-2,889	-0,020	-0,007	-0,014	2,518

**REACCIONES EN LOS APOYOS****REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,199	4,425	0,000	0,000	0,000	-0,331
2	0,626	11,441	0,000	0,000	0,000	-1,043
3	0,664	12,070	0,000	0,000	0,000	-1,107

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Portico hastial**

**REACCIONES EN LOS APOYOS.**

**(kN y mkN)**

4	-4,686	-1,633	0,000	0,000	0,000	4,465
5	-4,154	5,169	0,000	0,000	0,000	3,580
6	4,703	-3,832	0,005	0,008	0,019	-4,078
7	-2,267	8,435	0,000	0,000	0,000	1,771
8	-1,948	12,517	0,000	0,000	0,000	1,240
9	3,366	7,116	0,003	0,005	0,011	-3,355
10	-4,453	2,189	0,000	0,000	0,000	4,078
11	-3,921	8,992	0,000	0,000	0,000	3,192
12	4,935	-0,010	0,005	0,008	0,019	-4,466
13	-4,767	-3,436	0,000	0,000	0,000	4,601
14	-4,235	3,367	0,000	0,000	0,000	3,715
15	4,622	-5,635	0,005	0,008	0,019	-3,943

**Nudo : 2**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,008	7,623	0,000	0,000	0,000	-0,005
2	-0,025	16,364	0,000	0,000	0,000	-0,017
3	-0,027	17,148	0,000	0,000	0,000	-0,018
4	0,183	0,357	0,000	0,000	0,000	-0,361
5	0,174	9,264	0,000	0,000	0,000	-0,367
6	-0,175	-2,093	-34,001	-102,779	0,039	0,382
7	0,088	12,788	0,000	0,000	0,000	-0,231
8	0,083	18,132	0,000	0,000	0,000	-0,235
9	-0,127	11,318	-20,401	-61,667	0,023	0,214
10	0,174	5,119	0,000	0,000	0,000	-0,368
11	0,165	14,026	0,000	0,000	0,000	-0,374
12	-0,184	2,669	-34,001	-102,779	0,039	0,375
13	0,186	-2,749	0,000	0,000	0,000	-0,359
14	0,177	6,158	0,000	0,000	0,000	-0,365
15	-0,171	-5,199	-34,001	-102,779	0,039	0,384

**Nudo : 3**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,008	7,623	0,000	0,000	0,000	0,005
2	0,025	16,364	0,000	0,000	0,000	0,017
3	0,027	17,148	0,000	0,000	0,000	0,018
4	0,117	5,035	0,000	0,000	0,000	-0,245
5	0,119	4,225	0,000	0,000	0,000	-0,220
6	0,174	-2,043	-34,001	-102,779	-0,039	-0,381
7	0,092	15,595	0,000	0,000	0,000	-0,133
8	0,093	15,109	0,000	0,000	0,000	-0,117
9	0,126	11,348	-20,401	-61,667	-0,023	-0,214
10	0,127	9,797	0,000	0,000	0,000	-0,239
11	0,128	8,987	0,000	0,000	0,000	-0,213
12	0,183	2,719	-34,001	-102,779	-0,039	-0,374
13	0,114	1,929	0,000	0,000	0,000	-0,247
14	0,116	1,119	0,000	0,000	0,000	-0,222
15	0,171	-5,149	-34,001	-102,779	-0,039	-0,383

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur****Estructura : Portico hastial****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mkN)****Nudo : 4**

<b>Combinación</b>	<b>Reacc. X</b>	<b>Reacc. Y</b>	<b>Reacc. Z</b>	<b>Mom. X</b>	<b>Mom. Y</b>	<b>Mom. Z</b>
1	-0,199	4,425	0,000	0,000	0,000	0,331
2	-0,626	11,441	0,000	0,000	0,000	1,043
3	-0,664	12,070	0,000	0,000	0,000	1,107
4	-2,091	0,885	0,000	0,000	0,000	1,966
5	-2,061	2,907	0,000	0,000	0,000	1,917
6	-4,705	-3,818	0,005	0,008	-0,019	4,082
7	-1,799	9,946	0,000	0,000	0,000	2,087
8	-1,782	11,160	0,000	0,000	0,000	2,058
9	-3,368	7,124	0,003	0,005	-0,011	3,357
10	-2,323	4,707	0,000	0,000	0,000	2,354
11	-2,294	6,730	0,000	0,000	0,000	2,305
12	-4,937	0,004	0,005	0,008	-0,019	4,470
13	-2,010	-0,918	0,000	0,000	0,000	1,831
14	-1,980	1,105	0,000	0,000	0,000	1,782
15	-4,624	-5,621	0,005	0,008	-0,019	3,947

**Nudo : 5**

<b>Combinación</b>	<b>Reacc. X</b>	<b>Reacc. Y</b>	<b>Reacc. Z</b>	<b>Mom. X</b>	<b>Mom. Y</b>	<b>Mom. Z</b>
1	8,279	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	26,055	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	27,650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-5,224	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	2,259	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	-6,303	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,000
7	19,548	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	24,037	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	18,900	0,000	-0,021	0,000	0,000	0,000
10	4,461	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	11,944	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	3,382	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,000
13	-8,597	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	-1,114	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	-9,676	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,000

**Nudo : 9**

<b>Combinación</b>	<b>Reacc. X</b>	<b>Reacc. Y</b>	<b>Reacc. Z</b>	<b>Mom. X</b>	<b>Mom. Y</b>	<b>Mom. Z</b>
1	-8,279	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-26,055	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	-27,650	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	1,477	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-9,854	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	6,322	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,000
7	-21,796	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	-28,594	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	-18,889	0,000	-0,021	0,000	0,000	0,000

**Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur****Estructura : Portico hastial****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mkN)**

10	-8,208	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
11	-19,539	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
12	-3,363	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,000
13	4,851	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
14	-6,480	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	9,695	0,000	-0,035	0,000	0,000	0,000

**REACCIONES EN LOS APOYOS****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mkN)****Nudo : 1**

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,147	3,278	0,000	0,000	0,000	-0,246
2	0,285	4,677	0,000	0,000	0,000	-0,474
3	0,310	5,097	0,000	0,000	0,000	-0,517
4	-3,256	-4,039	0,000	0,000	0,000	3,198
5	-2,902	0,496	0,000	0,000	0,000	2,607
6	3,002	-5,505	0,003	0,005	0,012	-2,498

**Nudo : 2**

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,006	5,647	0,000	0,000	0,000	-0,004
2	-0,011	5,827	0,000	0,000	0,000	-0,008
3	-0,012	6,350	0,000	0,000	0,000	-0,008
4	0,127	-4,844	0,000	0,000	0,000	-0,238
5	0,121	1,094	0,000	0,000	0,000	-0,241
6	-0,111	-6,477	-22,667	-68,519	0,026	0,258

**Nudo : 3**

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0,006	5,647	0,000	0,000	0,000	0,004
2	0,011	5,827	0,000	0,000	0,000	0,008
3	0,012	6,350	0,000	0,000	0,000	0,008
4	0,073	-1,725	0,000	0,000	0,000	-0,167
5	0,074	-2,265	0,000	0,000	0,000	-0,150
6	0,111	-6,444	-22,667	-68,519	-0,026	-0,257

**Nudo : 4**

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-0,147	3,278	0,000	0,000	0,000	0,246
2	-0,285	4,677	0,000	0,000	0,000	0,474
3	-0,310	5,097	0,000	0,000	0,000	0,517
4	-1,261	-2,360	0,000	0,000	0,000	1,090
5	-1,242	-1,012	0,000	0,000	0,000	1,057
6	-3,004	-5,495	0,003	0,005	-0,012	2,500

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)

#### Nudo : 5

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	6,133	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	11,851	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	12,914	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-9,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-4,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	-9,722	0,000	-0,023	0,000	0,000	0,000

#### Nudo : 9

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-6,133	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-11,851	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	-12,914	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	6,505	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-1,049	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	9,734	0,000	-0,023	0,000	0,000	0,000

## NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

### Límite elástico

$f_y$  varía con la calidad y espesor del acero.

### Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

$\gamma_M$  Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

### Esfuerzos de cálculo:

$N_{Ed}$  esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones en I el eje z-z es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

### Términos de sección:

$A^*$  ;  $W_y$  ;  $W_z$  dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2:  $A^*=A$  ;  $W_y=W_{pl,y}$  ;  $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3 :  $A^*=A$  ;  $W_y=W_{el,y}$  ;  $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4 :  $A^*=A_{eff}$  ;  $W_y=W_{eff,y}$  ;  $W_z=W_{eff,z}$ ;

$A$  área total de la sección.

$A_{eff}$  área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

$I_z$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: z-z

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: y-y.

$W_{el,z}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z-z en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y-y en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje z-z.

$W_{pl,y}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje y-y.

### Esfuerzos de agotamiento de la sección:

$N_{pl}$  esfuerzo axial plástico.  $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$  momento elástico respecto al eje y-y.  $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$  momento elástico respecto al eje z-z.  $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$  momento plástico respecto al eje y-y.  $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$  momento plástico respecto al eje z-z.  $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$  En perfiles en doble te doblemente simétricos  $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2 / 2$  ( $b_f$  ancho del ala y  $t_f$  espesor del ala).

### Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales y-y y z-z con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de  $e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  son nulos.

### Coefficientes de interacción

$k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{i,j}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

# NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

## Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (G I_t \cdot E I_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}$  siendo:

$C_1$  coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

$k_\phi$  coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\phi = 1$  si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\phi = 0,50$  si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\phi = 0,70$  si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

$l_v$  longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

$G$  módulo de elasticidad transversal. Para el acero,  $G = E / 2,6$ ;

$I_t$  módulo de torsión de la sección transversal;

$E$  módulo de elasticidad longitudinal;

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y-y;

$\kappa$  coeficiente definido por la expresión:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (G I_t / E I_A)^{0,5}$$

$I_A$  módulo de alabeo de la sección:

$X_{LT}$  coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión  $M_{z,Rd}$ .

## ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

**Agotamiento por plastificación** (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \cdot x_{fy} / \gamma_M\} + M_z^* / (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

**Pandeo eje débil y-y** (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \cdot x_{fy} / \gamma_M\} + k_{yz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot x_{fy} / \gamma_M\} + k_{yy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

**Pandeo eje fuerte z-z** (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \cdot x_{fy} / \gamma_M\} + k_{zz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot x_{fy} / \gamma_M\} + k_{zy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0$$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1.

Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$$M_{cr} = c_1 \cdot x \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{1/2} \cdot \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}; \quad \kappa = L_v \cdot x \cdot \{ I_t / (2,6 \cdot I_A) \}^{1/2}$$

## COMPROBACION DE BARRAS

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA. Tamaño : 100

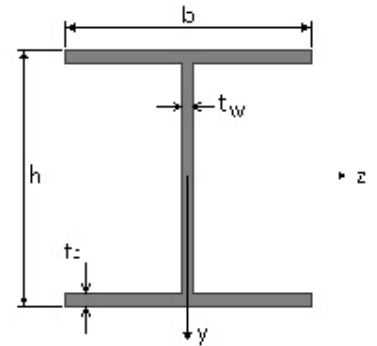


# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> )				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
21,2	73	27	83	40

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
349	134	4,83

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 100      h = 96  
t<sub>w</sub> = 5      t<sub>f</sub> = 8

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	3,23 = 0,65 x 5,00	79,65	86,81	0,92	1,04	0,650
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	198,88	86,81	2,29	3,64	0,155

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**

$$i(\text{Comb.:13}) = 3,44 \times 10^3 / (2120 \times 275 / 1,05) + 4,6 \times 10^6 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} + 0 / (40000 \times 275 / 1,05) = 0,218 \quad (57 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco)  $\lambda_{adim,y}(8) = 2,29$ ;  $\lambda_y(8) = 199$ ;  $\beta_y(8) = 1,00$

$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524 \text{ N}$ ;       $N_{Ed} = -11360 \text{ N}$

$C_{my} = 0,40$ ;  $C_{mz} = 0,40$ ;  $k_{yz} = 0,416$ ;  $k_{yy} = 0,802$

$$i(\text{Comb.:8}) = 12516,81 / (0,155 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,416 \times 3539099 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} + 0,802 \times 0 / 40000 \times 275 / 1,05 = 0,213 \quad (56 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{adimensional,z}(8) = 1,26$ ;  $\lambda_z(8) = 110$ ;  $\beta_z(8) = 0,89$ ;  $\alpha_{crit}(8) = 29,17$

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

$$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -11360 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{zy} = 0,481; \quad k_{zz} = 0,693$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 12516,81 / (0,445 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 3539099 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} + 0,481 \times 0 / (40000 \times 275 / 1,05) = 0,164 \quad (43 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 4935,17 \text{ N} \quad \text{Combinación :12}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 752 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 752 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 113711 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(12) = 4935 / 113711 = 0,043 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

#### Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 4,51 \text{ N} \quad \text{Combinación :6}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 1600 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 1600 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 241937 \text{ N}$$

$$i(6) = 4,51 / 241937 = 0,0000 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 22 %

#### Barra : 2

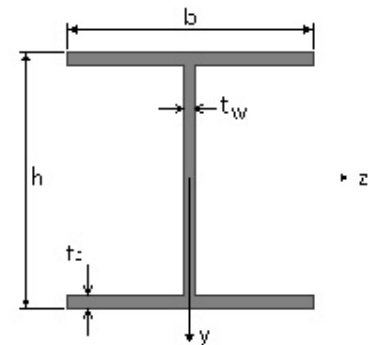
I HEA. Tamaño : 200 rotada 90°

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
53,8	389	134	430	200

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
3692	1336	19,2

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

$$b = 200 \quad h = 190$$

$$t_w = 6,5 \quad t_f = 10$$

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{\text{adimensional}}$	$\Phi$	X
z-z	12,05 = 1,99 x 6,05	145,52	86,81	1,68	2,16	0,285
y-y	6,05 = 1,00 x 6,05	121,41	86,81	1,4	1,77	0,350

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$  **Aclaración de notaciones**

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:15}) = 5,2 \times 10^3 / (5380 \times 275 / 1,05) + 102,78 \times 10^6 / \{1 \times 430000 \times 275 / 1,05\} + 383763 / (200000 \times 275 / 1,05) = 0,924 \quad (242 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adim,y}}(12) = 1,40$ ; $\lambda_y(12) = 121$ ; $\beta_y(12) = 1,00$

$$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -4 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{yz} = 0,600; \quad k_{yy} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:12}) = 2669,13 / (0,35 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 102778600 / \{1 \times 430000 \times 275 / 1,05\} + 1 \times 459176 / (200000 \times 275 / 1,05) = 0,562 \quad (147 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 15 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional,z}}(12) = 1,68$ ; $\lambda_z(12) = 146$ ; $\beta_z(12) = 1,99$ ; $\alpha_{\text{Crit}}(12) = 198$

$$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -4 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,90; \quad k_{zy} = 0,600; \quad k_{zz} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:12}) = 2669,13 / (0,285 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 1 \times 102778600 / \{1 \times 430000 \times 275 / 1,05\} + 0,600 \times 459176 / (200000 \times 275 / 1,05) = 0,925 \quad (242 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 15 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

### CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 34001,07 \text{ N}$       Combinación : 6

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 1805 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1805 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 272935 \text{ N}$       Ec.8

$i(6) = 34001 / 272935 = 0,125$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20

#### Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{z,Ed} = 186,09 \text{ N}$  Combinación :13

Area eficaz a corte :  $A_{z,v} = 4000 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,z,Rd} = 4000 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 604843 \text{ N}$

$i(13) = 186,09 / 604843 = 0,0003$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 93 %

#### Barra : 3

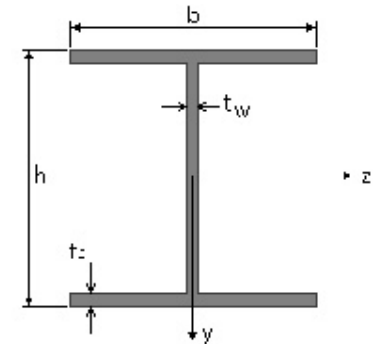
I HEA. Tamaño : 200 rotada 90°

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> )				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
53,8	389	134	430	200

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
3692	1336	19,2

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

b = 200      h = 190

t<sub>w</sub> = 6,5      t<sub>f</sub> = 10

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	12,05 = 1,99 x 6,05	145,52	86,81	1,68	2,16	0,285
y-y	6,05 = 1,00 x 6,05	121,41	86,81	1,4	1,77	0,350

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:15}) = 5,15 \times 10^3 / (5380 \times 275 / 1,05) + 102,78 \times 10^6 / \{1 \times 430000 \times 275 / 1,05\} +$   
 $+ 382765 / (200000 \times 275 / 1,05) = 0,924$  (242 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(12) = 1,40$ ; $\lambda_y(12) = 121$ ; $\beta_y(12) = 1,00$

$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905$  N;       $N_{Ed} = -55$  N

$C_{my} = 0,40$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{yz} = 0,600$ ;  $k_{yy} = 1,000$

$i(\text{Comb.:12}) = 2719,34 / (0,35 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 0,600 \times 102778600 / \{1 \times 430000 \times 275 / 1,05\} +$   
 $+ 1 \times 457847 / (200000 \times 275 / 1,05) = 0,562$  (147 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 15 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(12) = 1,68$ ; $\lambda_z(12) = 146$ ; $\beta_z(12) = 1,99$ ; $\alpha_{crit}(12) = 194$

$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905$  N;       $N_{Ed} = -55$  N

$C_{my} = 0,40$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,600$ ;  $k_{zz} = 1,000$

$i(\text{Comb.:12}) = 2719,34 / (0,285 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 1 \times 102778600 / \{1 \times 430000 \times 275 / 1,05\} +$   
 $+ 0,600 \times 457847 / (200000 \times 275 / 1,05) = 0,925$  (242 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 15 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

### CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 34001,07$  N      Combinación : 6

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 1805$  mm<sup>2</sup>

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 1805 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 272935$  N      Ec.8

$i(6) = 34001 / 272935 = 0,125$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{z,Ed} = 183,42$  N      Combinación : 12

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

Area eficaz a corte :  $A_{z,V} = 4000 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,z,Rd} = 4000 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 604843 \text{ N}$

$i(12) = 183,42 / 604843 = 0,0003$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

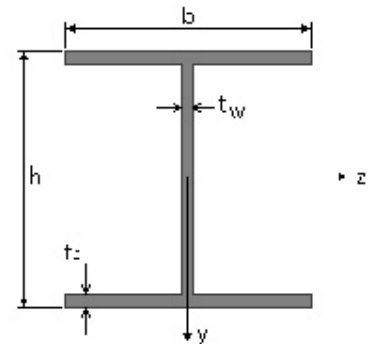
### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 93 %

#### Barra : 4

I HEA. Tamaño : 100

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

$b = 100$

$h = 96$

$t_w = 5$

$t_f = 8$

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
21,2	73	27	83	40

$I_z$	$I_y$	$I_{tor}$
349	134	4,83

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	$f_y$	$f_u$
210000	80769,2	275	410

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	5,64 = 1,13 x 5,00	139,05	86,81	1,6	2,02	0,307
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	198,88	86,81	2,29	3,64	0,155

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2) \}^{1/2}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:12}) = 4,49 / (2120 \times 275 / 1,05) + 4,47 \times 10^6 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} +$

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

$$+ 7509,72 / ( 40000 \times 275 / 1,05 ) = 0,206 \text{ (54 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco)  $\lambda_{adim,y}(3) = 2,29$ ;  $\lambda_y(3) = 199$ ;  $\beta_y(3) = 1,00$

$$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -10913 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,40; \quad k_{yz} = 0,416; \quad k_{yy} = 0,797$$

$$i(\text{Comb.:}3) = 12070,02 / (0,155 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 0,416 \times 2213626 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} + 0,797 \times 0 / 40000 \times 275 / 1,05 = 0,183 \text{ (48 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20 Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{adimensional,z}(12) = 1,36$ ;  $\lambda_z(12) = 118$ ;  $\beta_z(12) = 0,96$ ;  $\alpha_{crit}(12) = 0$

$$N_{Rk} = 2120 \times 275 / 1,05 = 55524 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -4 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,40; \quad C_{mz} = 0,51; \quad k_{zy} = 0,600; \quad k_{zz} = 1,000$$

$$i(\text{Comb.:}12) = 4,49 / (0,4 \times 2120 \times 275 / 1,05) + 1 \times 4469545 / \{1 \times 83000 \times 275 / 1,05\} + 0,600 \times 7509,72 / (40000 \times 275 / 1,05) = 0,206 \text{ (54 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 4937,35 \text{ N} \quad \text{Combinación :12}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,v} = 752 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 752 \times 275 / ( \sqrt{3} \times 1,05 ) = 113711 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(12) = 4937 / 113711 = 0,043 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

#### Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 4,51 \text{ N} \quad \text{Combinación :6}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,v} = 1600 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 1600 \times 275 / ( \sqrt{3} \times 1,05 ) = 241937 \text{ N}$$

$$i(6) = 4,51 / 241937 = 0,0000 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 21 %

**Barra : 5**

IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>

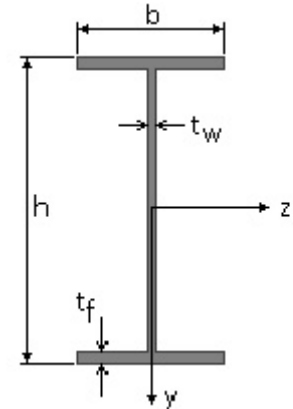
# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

16,4	77,3	12,3	88,4	18,3
------	------	------	------	------

$I_z$	$I_y$	$I_{tor}$
541	44,9	2,63



Dimensiones en mm

b = 73                      h = 140  
t<sub>w</sub> = 4,7                      t<sub>f</sub> = 6,9

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	4,16 = 0,78 x 5,35	72,43	86,81	0,83	0,91	0,776
y-y	4,50 = 0,84 x 5,35	271,8	86,81	3,13	5,90	0,092

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_{M}) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_{M})\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_{M})$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_{M})\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_{M})\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_{M})$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_{M})\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_{M})\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_{M})$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$                        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$                        $A^* = A_{eff}$                       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$                        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$                        $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;                       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;                       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAxIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**

$$i(\text{Comb.:8}) = 26,2 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 6,97 \times 10^6 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,362 \text{ (95 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20                      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1                      Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco)  $\lambda_{adim,y}(3) = 3,13$ ;  $\lambda_y(3) = 272$ ;  $\beta_y(3) = 0,83$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}$ ;                       $N_{Ed} = -27501 \text{ N}$

$C_{my} = 0,40$ ;  $C_{mz} = 0,53$ ;  $k_{yz} = 0,417$ ;  $k_{yy} = 1,374$

$$i(\text{Comb.:3}) = 29904,25 / (0,092 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,417 \times 6816668 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 1,374 \times 0 / 18300 \times 275 / 1,05 = 0,882 \text{ (231 N/mm}^2\text{)}$$

Sección : 20 / 20                      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1                      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{adimensional,z}(8) = 0,74$ ;  $\lambda_z(8) = 64$ ;  $\beta_z(8) = 0,68$ ;  $\alpha_{crit}(8) = 29,17$



# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

$$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -26205 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,59; \quad C_{mz} = 0,51; \quad k_{zy} = 0,806; \quad k_{zz} = 0,695$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 28610,09 / (0,83 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 6973157 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,806 \times 0 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,289 \quad (76 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{y,Ed} = 7145,53 \text{ N} \quad \text{Combinación :8}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{y,V} = 761,63 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N} \quad \text{Ec.8}$$

$$i(8) = 7146 / 115167 = 0,062 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 20 / 20

#### Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

$$\text{Esfuerzo cortante máximo : } V_{z,Ed} = 30,18 \text{ N} \quad \text{Combinación :6}$$

$$\text{Area eficaz a corte : } A_{z,V} = 1007,4 \text{ mm}^2$$

$$\text{Resistencia plástica a cortante } V_{pl,z,Rd} = 1007,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 152330 \text{ N}$$

$$i(6) = 30,18 / 152330 = 0,0002 \quad \text{Artículo 34.5. Instrucción EAE}$$

Sección : 0 / 20

### DEFORMACIONES

#### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (4): 4,1 mm adm.=l/300 = 17,8 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,5 mm adm.=l/300 = 17,8 mm.

### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 83 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 23 %

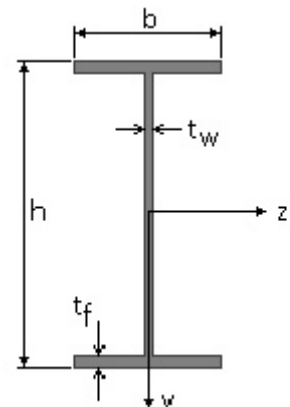
#### Barra : 6

IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
16,4	77,3	12,3	88,4	18,3

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
541	44,9	2,63



# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	410	

Dimensiones en mm  
b = 73                      h = 140  
t<sub>w</sub> = 4,7                    t<sub>f</sub> = 6,9

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{\text{adimensional}}$	$\Phi$	X
z-z	3,84 = 0,72 x 5,35	66,93	86,81	0,77	0,86	0,812
y-y	4,50 = 0,84 x 5,35	271,8	86,81	3,13	5,90	0,092

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$                        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$                        $A^* = A_{eff}$                       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$                        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$                        $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;                       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;                       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$$i(\text{Comb.:8}) = 29,15 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 7,24 \times 10^6 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,381 \quad (100 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adim},y}(3) = 3,13$ ; $\lambda_y(3) = 272$ ; $\beta_y(3) = 0,83$

$$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -30141 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,60; \quad C_{mz} = 0,42; \quad k_{yz} = 0,417; \quad k_{yy} = 1,379$$

$$i(\text{Comb.:3}) = 30141,21 / (0,092 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,417 \times 6638426 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 1,379 \times 0 / 18300 \times 275 / 1,05 = 0,884 \quad (232 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional},z}(8) = 0,73$ ; $\lambda_z(8) = 63$ ; $\beta_z(8) = 0,67$ ; $\alpha_{Crft}(8) = 29,17$

$$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952 \text{ N}; \quad N_{Ed} = -26741 \text{ N}$$

$$C_{my} = 0,62; \quad C_{mz} = 0,45; \quad k_{zy} = 0,813; \quad k_{zz} = 0,695$$

$$i(\text{Comb.:8}) = 29145,47 / (0,83 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,69 \times 7239066 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,813 \times 0 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,299 \quad (78 \text{ N/mm}^2)$$

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

**Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra**

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 7134,68 \text{ N}$  Combinación :8

Area eficaz a corte :  $A_{y,V} = 761,63 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167 \text{ N}$  Ec.8

$i(8) = 7135 / 115167 = 0,062$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

### Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{z,Ed} = 0 \text{ N}$  Combinación :6

Area eficaz a corte :  $A_{z,V} = 1007,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,z,Rd} = 1007,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 152330 \text{ N}$

$i(6) = 0 / 152330 = 0$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

## DEFORMACIONES

### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 3,4 mm adm.= $l/300 = 17,8 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,9 mm adm.= $l/300 = 17,8 \text{ mm}$ .

## INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 89 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 19 %

### Barra : 7

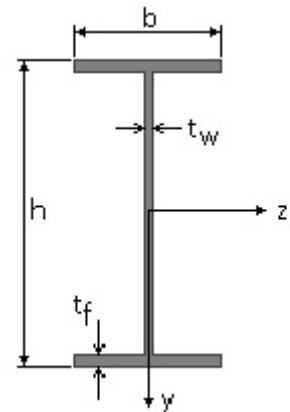
IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
16,4	77,3	12,3	88,4	18,3

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
541	44,9	2,63

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

b = 73 h = 140

t<sub>w</sub> = 4,7 t<sub>f</sub> = 6,9

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	3,66 = 0,68 x 5,35	63,72	86,81	0,73	0,83	0,831
y-y	4,50 = 0,84 x 5,35	271,8	86,81	3,13	5,90	0,092

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 30,14 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 6,64 \times 10^6 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} +$   
 $+ 0 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,357$  (93 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 3,13$ ; $\lambda_y(3) = 272$ ; $\beta_y(3) = 0,83$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952$  N;       $N_{Ed} = -30141$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,42$ ;  $k_{yz} = 0,417$ ;  $k_{yy} = 1,379$

$i(\text{Comb.:3}) = 30141,21 / (0,092 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,417 \times 6638426 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} +$   
 $+ 1,379 \times 0 / 18300 \times 275 / 1,05 = 0,884$  (232 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 0,73$ ; $\lambda_z(3) = 63$ ; $\beta_z(3) = 0,67$ ; $\alpha_{Crif}(3) = 28,34$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952$  N;       $N_{Ed} = -30141$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,42$ ;  $k_{zy} = 0,827$ ;  $k_{zz} = 0,695$

$i(\text{Comb.:3}) = 30141,21 / (0,83 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,7 \times 6638426 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} +$   
 $+ 0,827 \times 0 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,283$  (74 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

### CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 6468,41$  N      Combinación :3

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 761,63$  mm<sup>2</sup>

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167$  N      Ec.8

$i(3) = 6468 / 115167 = 0,056$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

#### Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{z,Ed} = 0$  N      Combinación :6

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

Area eficaz a corte :  $A_{z,V} = 1007,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,z,Rd} = 1007,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 152330 \text{ N}$

$i(6) = 0 / 152330 = 0$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

### DEFORMACIONES

#### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (6): 3,4 mm adm.= $l/300 = 17,8 \text{ mm}$

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 0,9 mm adm.= $l/300 = 17,8 \text{ mm}$ .

### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 89 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 19 %

#### Barra : 8

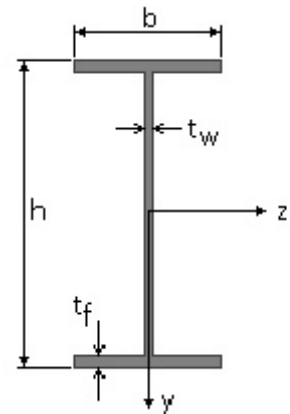
IPE. Tamaño : 140

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
16,4	77,3	12,3	88,4	18,3

$I_z$	$I_y$	$I_{tor}$
541	44,9	2,63

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	$f_y$	$f_u$	
210000	80769,2	275	410	



Dimensiones en mm

$b = 73$                        $h = 140$

$t_w = 4,7$                        $t_f = 6,9$

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	$3,37 = 0,63 \times 5,35$	58,64	86,81	0,68	0,78	0,859
y-y	$4,50 = 0,84 \times 5,35$	271,8	86,81	3,13	5,90	0,092

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 27,5 \times 10^3 / (1640 \times 275 / 1,05) + 6,82 \times 10^6 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,358$  (94 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(3) = 3,13$ ; $\lambda_y(3) = 272$ ; $\beta_y(3) = 0,83$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952$  N;       $N_{Ed} = -29904$  N

$C_{my} = 0,40$ ;  $C_{mz} = 0,53$ ;  $k_{yz} = 0,417$ ;  $k_{yy} = 1,374$

$i(\text{Comb.:3}) = 29904,25 / (0,092 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,417 \times 6816668 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 1,374 \times 0 / 18300 \times 275 / 1,05 = 0,882$  (231 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(3) = 0,73$ ; $\lambda_z(3) = 63$ ; $\beta_z(3) = 0,67$ ; $\alpha_{Crif}(3) = 28,34$

$N_{Rk} = 1640 \times 275 / 1,05 = 42952$  N;       $N_{Ed} = -29904$  N

$C_{my} = 0,40$ ;  $C_{mz} = 0,53$ ;  $k_{zy} = 0,824$ ;  $k_{zz} = 0,695$

$i(\text{Comb.:3}) = 29904,25 / (0,83 \times 1640 \times 275 / 1,05) + 0,7 \times 6816668 / \{1 \times 88400 \times 275 / 1,05\} + 0,824 \times 0 / (18300 \times 275 / 1,05) = 0,288$  (76 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

### CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 6867,75$  N      Combinación :3

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 761,63$  mm<sup>2</sup>

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 761,6 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 115167$  N      Ec.8

$i(3) = 6868 / 115167 = 0,06$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### Comprobación cortante para el eje principal 'z-z' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{z,Ed} = 30,18$  N      Combinación :6

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### COMPROBACION DE BARRAS.

Area eficaz a corte :  $A_{z,v} = 1007,4 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,z,Rd} = 1007,4 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 152330 \text{ N}$

$i(6) = 30,18 / 152330 = 0,0002$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

### DEFORMACIONES

#### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (3): 3,3 mm adm.=l/300 = 17,8 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1,5 mm adm.=l/300 = 17,8 mm.

### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 83 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 18 %

### RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

**TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.**

## PLACAS DE ANCLAJE

### PLACAS DE ANCLAJE

#### Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	310 x 320 x 10 mm.
CARTELAS	100 x 320 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 43 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(13) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,39 + x(,5 \times 0,32 - 0,05))) / (32 \times 0,31(0,875 \times 32 - 5)) = 0,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 4113 / 1^2) = 246,8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 11,31 kN  
Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0,10  
Long. anclaje EC-3 = 43 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(13) = 23,4 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### PLACAS DE ANCLAJE

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

#### Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 420 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 420 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 417 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(12) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 10,3 + x(.5 \times 0,42 - 0,05))) / (42 \times 0,41 (0.875 \times 42 - 5)) = 7,6 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(12) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 35996 / 3^2) = 239,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (15) = 108,3 kN  
Indice tracción rosca del anclaje (15) = 0,99  
Long. anclaje EC-3 = 417 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(15) = 30,7 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

#### Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	410 x 420 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 420 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 417 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(12) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 10,3 + x(.5 \times 0,42 - 0,05))) / (42 \times 0,41 (0.875 \times 42 - 5)) = 7,6 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE



# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### PLACAS DE ANCLAJE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(12) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 35998 / 3^2) = 239,9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

#### ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (15) = 108,2 kN  
Indice tracción rosca del anclaje (15) = 0,99  
Long. anclaje EC-3 = 417 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

#### ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(15) = 30,7 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

### Nudo : 4

#### DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	310 x 320 x 10 mm.
CARTELAS	100 x 320 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 40 mm. en cada paramento.

#### COMPROBACIONES :

##### HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(12) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0,39 + x(.5 \times 0,32 - 0,05)) / (32 \times 0,31 (0.875 \times 32 - 5))) = 0,8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

##### ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(12) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 4002 / 1^2) = 240,1 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

#### ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (15) = 10,39 kN  
Indice tracción rosca del anclaje (15) = 0,09  
Long. anclaje EC-3 = 40 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

#### ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(12) = 22,8 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{\text{acero placa}} = 6 \times M_{\text{máx}} / (\text{Espesor placa})^2$$

## ZAPATAS

### ZAPATAS.

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### ZAPATAS.

#### Nudo : 1

#### DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,10	1,10	0,50	0,21	0,20	0,00

fctd(N/mm <sup>2</sup> )	fcv(N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,16

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
12,29	3,15	0,00	4,32	-0,01

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,57	1,95

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-2,65	1,96	0,06	-0,90	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
0,30	0,30	0,00	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
23,39	-2,44	0,00	-3,07	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,03	0,01	0,01	0,03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### ZAPATAS.

CSV	CSD
4,19	4,78

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
0,45	-2,85	0,06	0,23	-0,76	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	
-1,21	-1,21	0,03	-0,27	-0,27	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
17,39	3,46	0,00	4,99	-0,01

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,00	0,04	0,04	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,92	2,51

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-3,34	1,92	0,07	-0,99	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	
-0,39	-0,39	0,01	-0,09	-0,09	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
13,76	-3,11	0,00	-4,51	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,68	2,21

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### ZAPATAS.

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
1,96	-2,84	0,06	0,44	-0,92	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	
0,11	0,11	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	

### Nudo : 2

#### DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,50	2,50	0,70	0,31	0,31	0,00

fctd (N/mm <sup>2</sup> )	fcv (N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,14

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
104,17	-22,67	-0,12	-84,39	-0,34

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	2,30

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
37,77	-63,49	0,31	28,35	-58,47	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	
0,26	0,26	0,00	0,22	0,22	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### ZAPATAS.

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
118,09	0,00	0,10	0,00	0,33

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-4,71	-4,71	0,02	-3,53	-3,53	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	
-4,53	-4,93	0,02	-3,74	-4,11	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
110,52	-22,67	-0,13	-84,39	-0,34

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,64	2,44

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
37,77	-66,04	0,32	28,35	-59,86	0,03	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	
-2,09	-2,09	0,01	-1,73	-1,73	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### ZAPATAS.

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
104,17	-22,67	-0,12	-84,39	-0,34

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	2,30

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
37,77	-63,49	0,31	28,35	-58,47	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
0,26	0,26	0,00	0,22	0,22	0,00	0,00	0,00

### Nudo : 3

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,50	2,50	0,70	0,31	0,31	0,00

fctd (N/mm <sup>2</sup> )	fcv (N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,14

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
117,00	0,00	0,02	0,00	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,02	0,02	0,02	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100,00	100,00

# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### ZAPATAS.

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-4,32	-4,32	0,02	-3,24	-3,24	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
-4,33	-4,34	0,02	-3,60	-3,60	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
104,20	-22,67	0,12	-84,39	0,34

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	2,30

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
37,77	-63,52	0,31	28,35	-58,50	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
0,25	0,25	0,00	0,21	0,21	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
110,55	-22,67	0,13	-84,39	0,34

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,64	2,44

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

## Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

### Estructura : Portico hastial

#### ZAPATAS.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
37,77	-66,08	0,32	28,35	-59,89	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
-2,10	-2,10	0,01	-1,74	-1,74	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
104,20	-22,67	0,12	-84,39	0,34

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,06	0,00	0,00	0,06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,54	2,30

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
37,77	-63,52	0,31	28,35	-58,50	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
0,25	0,25	0,00	0,21	0,21	0,00	0,00	0,00

#### Nudo : 4

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
1,10	1,10	0,50	0,21	0,20	0,00

fctd (N/mm <sup>2</sup> )	fcv (N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,16

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata



# Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

## Estructura : Portico hastial

### ZAPATAS.

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
22,89	-0,46	0,00	-0,99	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,02	0,01	0,01	0,02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
12,70	25,02

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-0,60	-1,66	0,04	-0,09	-0,41	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
-1,14	-1,14	0,02	-0,25	-0,25	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
12,30	-3,15	0,00	-4,32	-0,01

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,57	1,95

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
1,96	-2,65	0,06	0,44	-0,91	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )
0,30	0,30	0,00	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00

COMBINACION :12

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

## Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

### Estructura : Portico hastial

#### ZAPATAS.

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
17,40	-3,46	0,00	-4,99	-0,01

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,92	2,51

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
1,92	-3,34	0,07	0,44	-0,99	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	
-0,39	-0,39	0,01	-0,09	-0,09	0,00	0,00	0,00	

COMBINACION :15

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
12,30	-3,15	0,00	-4,32	-0,01

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,04	0,00	0,00	0,04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,57	1,95

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
1,96	-2,65	0,06	0,44	-0,91	0,00	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	
0,30	0,30	0,00	0,07	0,07	0,00	0,00	0,00	

## CORREAS

### CALCULO DE CORREAS.

## Proyecto : Proyecto industria de elaboración de yogur

### Estructura : Portico hastial

#### CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración permanente  
CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
CARGA NIEVE : 0,436 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta  
VIENTO PRESION MAYOR : 0,088 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
VIENTO SUCCION MAYOR : 0,472 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta  
CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

MATERIAL CORREAS : Acero S-275  
SECCION : IPE 100  
PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °  
SEPARACION CORREAS : 1 m.  
POSICION CORREAS : Normal al faldón  
NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.  
NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 4  
ALTITUD TOPOGRAFICA : 736

Tension(2) =  $3184375,17 / 39400 + 0 / 8600 = 80,82 \text{ N/mm}^2$   
indice =  $(80,82 / (275 / 1,05)) = 0,31$   
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento  
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (2) = 15,92 mm. Admisible = 16,67 mm.  
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento  
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante  
Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (2) = 10,44 mm. Admisible = 16,67 mm.  
(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento  
Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur**  
**Estructura : Pórtico tipo**

## DATOS GENERALES

### Datos Generales

Número de nudos .....	5
Número de barras .....	4
Número de hipótesis de carga .....	6
Número de combinación de hipótesis .....	15
Material .....	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura .....	Sí
Método de cálculo .....	Segundo Orden

### Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría
1	Permanente	Permanente
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación

## NUDOS

### NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0,00	0,00	0,00	Empotramiento
2	21,00	0,00	0,00	Empotramiento
3	0,00	5,00	0,00	Nudo libre
4	10,50	7,10	0,00	Nudo libre
5	21,00	5,00	0,00	Nudo libre

## BARRAS

### BARRAS. (kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	6,66	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	7,62	5,00	1	0,00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	17,68	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	15,55	4,50	2	0,00	Sin enlaces articulados

# Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

## Estructura : Pórtico tipo

### BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	220	Material menú
2	I HEA	220	Material menú
3	IPE	300	Material menú
4	IPE	300	Material menú

### CARGAS EN NUDOS

#### CARGAS EN NUDOS.

(kN y mKN)

Hipótesis	Número	Carga X	Carga Y	Carga Z	Momento X	Momento Y	Momento Z
1	3	0,000	-30,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1	5	0,000	-30,000	0,000	0,000	0,000	0,000

### CARGAS EN BARRA

#### CARGAS EN BARRAS.

(kN y mKN)

Angulo : grados sexagesimales

Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0,520	90	0,00	0,00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0,520	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme	Generales	0,848	90	0,00	0,00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0,435	90	0,00	0,00
1	4	Uniforme	Generales	0,848	90	0,00	0,00
2	3	Uniforme	Generales	2,218	90	0,00	0,00
2	4	Uniforme	Generales	2,218	90	0,00	0,00
3	3	Uniforme	Generales	2,418	90	0,00	0,00
3	4	Uniforme	Generales	2,418	90	0,00	0,00
4	1	Uniforme	Generales	2,420	0	0,00	0,00
4	2	Uniforme	Generales	1,100	360	0,00	0,00
4	3	Uniforme	Generales	1,626	258,7	0,00	0,00
4	3	Parcial uniforme	Generales	2,474	258,7	0,00	1,42
4	4	Uniforme	Generales	0,704	-78,69	0,00	0,00
4	4	Parcial uniforme	Generales	1,493	-78,69	0,00	1,42
5	1	Uniforme	Generales	2,420	0	0,00	0,00
5	2	Uniforme	Generales	1,100	360	0,00	0,00
5	3	Uniforme	Generales	0,498	78,69	0,00	0,00
5	4	Uniforme	Generales	0,873	-78,69	0,00	0,00
6	1	Uniforme	Generales	2,720	180	0,00	0,00
6	2	Uniforme	Generales	2,720	360	0,00	0,00
6	3	Uniforme	Generales	2,669	258,7	0,00	0,00
6	4	Uniforme	Generales	2,658	-78,69	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur**  
**Estructura : Pórtico tipo**

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

## COMBINACIONES DE HIPOTESIS

### COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1,35					
2	1,35	1,50				
3	1,35		1,50			
4	1,35			1,50		
5	1,35				1,50	
6	1,35					1,50
7	1,35		1,50	0,90		
8	1,35		1,50		0,90	
9	1,35		1,50			0,90
10	1,35		0,75	1,50		
11	1,35		0,75		1,50	
12	1,35		0,75			1,50
13	0,80			1,50		
14	0,80				1,50	
15	0,80					1,50

## DATOS DE CALCULO DE CIMENTACION

### DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

#### DATOS GENERALES

HORMIGON	: Resistencia característica (N/mm <sup>2</sup> .).....	25
HORMIGON	: Coeficiente de minoración çc.....	1,5
ACERO PLACA	: Calidad.....	Acero S-275
ACERO ANCLAJE	: Calidad.....	Acero B-500-S
ACERO ARMADURA	: Calidad.....	Acero B-500-S
ACERO	: Coeficiente de minoración çs.....	1,15
TERRENO	: Tensión admisible (N/mm <sup>2</sup> ).....	0,2
TERRENO	: Coeficiente de rozamiento zapata terreno ....	0,5
ACCIONES	: Coeficiente de mayoración çf.....	1,5
VUELCO	: Coeficiente de seguridad.....	1,5
DESLIZAMIENTO	: Coeficiente de seguridad.....	1,5
PRECIO	: Excavación (Euros/m <sup>3</sup> ).....	12
PRECIO	: Hormigón (Euros/m <sup>3</sup> .).....	70
PRECIO	: Acero (Euros/kg.).....	1,7



**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur****Estructura : Pórtico tipo****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur****Estructura : Pórtico tipo****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )****Nudo : 2**

<b>Clase</b>	<b>Combinación</b>	<b>Desp. X</b>	<b>Desp. Y</b>	<b>Desp. Z</b>	<b>Giro X</b>	<b>Giro Y</b>	<b>Giro Z</b>
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Pórtico tipo**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 3**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	-7,74	-0,23	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-22,29	-0,46	0,00	0,00	0,00	-0,34

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur****Estructura : Pórtico tipo****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		-10,01	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Confort</i>		-10,01	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-23,58	-0,48	0,00	0,00	0,00	-0,36
<i>Integridad</i>		-10,92	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Confort</i>		-10,92	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	3,85	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,07
<i>Integridad</i>		7,76	0,07	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		7,76	0,07	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	12,76	-0,26	0,00	0,00	0,00	-0,52
<i>Integridad</i>		13,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Confort</i>		13,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	7,08	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Integridad</i>		9,96	0,10	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		9,96	0,10	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	-16,76	-0,36	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Integridad</i>		-6,26	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Confort</i>		-6,26	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	-11,16	-0,39	0,00	0,00	0,00	-0,61
<i>Integridad</i>		-2,85	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Confort</i>		-2,85	-0,10	0,00	0,00	0,00	-0,31
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	-14,93	-0,32	0,00	0,00	0,00	-0,23
<i>Integridad</i>		-4,94	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		-4,94	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	-4,24	-0,19	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Integridad</i>		2,31	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Confort</i>		2,31	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	4,87	-0,30	0,00	0,00	0,00	-0,65

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Pórtico tipo**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		7,98	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Confort</i>		7,98	-0,05	0,00	0,00	0,00	-0,35
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	-1,07	-0,14	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		4,50	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Confort</i>		4,50	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	7,01	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		7,76	0,07	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Confort</i>		7,76	0,07	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	15,76	-0,19	0,00	0,00	0,00	-0,48
<i>Integridad</i>		13,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Confort</i>		13,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	10,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Integridad</i>		9,96	0,10	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Confort</i>		9,96	0,10	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Apariencia</i>		-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08

**Nudo : 4**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	-40,58	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	-121,56	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-51,22	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-51,22	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	-129,09	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	-55,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	-55,84	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	2,54	6,51	0,00	0,00	0,00	-0,11

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur****Estructura : Pórtico tipo****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		1,68	31,13	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		1,68	31,13	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	18,88	-32,05	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Integridad</i>		12,33	5,62	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		12,33	5,62	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-0,07	36,51	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,05	51,69	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,05	51,69	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	1,58	-98,88	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Integridad</i>		1,01	-37,16	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		1,01	-37,16	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	11,50	-123,68	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Integridad</i>		7,40	-52,47	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		7,40	-52,47	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	-0,05	-79,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,03	-24,83	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,03	-24,83	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	2,58	-35,65	0,00	0,00	0,00	-0,11
<i>Integridad</i>		1,68	3,21	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		1,68	3,21	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	19,02	-75,41	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Integridad</i>		12,33	-22,31	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		12,33	-22,31	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	-0,07	-4,51	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,05	23,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,05	23,77	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	2,51	22,64	0,00	0,00	0,00	-0,11

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Pórtico tipo**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		1,68	31,13	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Confort</i>		1,68	31,13	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	18,72	-15,45	0,00	0,00	0,00	0,37
<i>Integridad</i>		12,33	5,62	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Confort</i>		12,33	5,62	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	-0,07	52,50	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		-0,05	51,69	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		-0,05	51,69	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 5**

Clase	Combinación	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	7,74	-0,23	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	22,29	-0,46	0,00	0,00	0,00	0,34
<i>Integridad</i>		10,01	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Confort</i>		10,01	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	23,58	-0,48	0,00	0,00	0,00	0,36
<i>Integridad</i>		10,92	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Confort</i>		10,92	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	1,24	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Integridad</i>		-4,40	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		-4,40	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	24,96	-0,32	0,00	0,00	0,00	-0,37
<i>Integridad</i>		11,22	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		11,22	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-7,23	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,07

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur****Estructura : Pórtico tipo****DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.****(mm , 100 x rad. )**

<i>Integridad</i>		-10,06	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>		-10,06	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>7</b>	19,92	-0,41	0,00	0,00	0,00	0,29
<i>Integridad</i>		8,27	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Confort</i>		8,27	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,11
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>8</b>	34,12	-0,59	0,00	0,00	0,00	0,06
<i>Integridad</i>		17,64	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Confort</i>		17,64	-0,08	0,00	0,00	0,00	-0,04
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>9</b>	14,84	-0,32	0,00	0,00	0,00	0,23
<i>Integridad</i>		4,88	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Confort</i>		4,88	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>10</b>	9,39	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Integridad</i>		1,05	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Confort</i>		1,05	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>11</b>	33,11	-0,49	0,00	0,00	0,00	-0,26
<i>Integridad</i>		16,67	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Confort</i>		16,67	-0,03	0,00	0,00	0,00	-0,24
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>12</b>	0,92	-0,14	0,00	0,00	0,00	0,03
<i>Integridad</i>		-4,60	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Confort</i>		-4,60	0,05	0,00	0,00	0,00	-0,05
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>13</b>	-1,98	-0,07	0,00	0,00	0,00	-0,03
<i>Integridad</i>		-4,40	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Confort</i>		-4,40	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>14</b>	21,65	-0,20	0,00	0,00	0,00	-0,41
<i>Integridad</i>		11,22	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Confort</i>		11,22	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,32
<i>Apariencia</i>		5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Cálculo</i>	<b>15</b>	-10,48	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,12

## Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

### Estructura : Pórtico tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.	(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>	-10,06	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Confort</i>	-10,06	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Apariencia</i>	5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08

**Cálculo** : Incluye los desplazamientos asociados a las combinaciones de cálculo aplicando los coeficientes de ponderación que figuran en el cuadro de combinaciones (coeficientes : 1.35; 1.50; 1.05 ...). Estos resultados corresponden al análisis realizado : Primer ó segundo orden.

**Integridad** : (Según CTE), corresponde a los desplazamientos que afectan a los daños de los elementos constructivos. Se realiza el cálculo siempre en primer orden con los coeficientes de simultaneidad de la norma en la combinación característica (coeficientes : 1; 0.7; 0.6 ...). Considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento.

**Apariencia** : (Según CTE), afecta a la apariencia de la obra. Se realiza el cálculo siempre en primer orden en la combinación casi permanente. (coeficientes : 1; 0.3 ...).

**Confort** : (Según CTE), ligada a reducir el efecto de las vibraciones. Para su cálculo se tiene en cuenta las componentes instantáneas de las cargas variables en la combinación característica.

**Giro de los nudos libres** : Se corresponde con el de las barras enlazadas rígidamente en el nudo, pero no de aquellas de enlace semirrígido, cuyo giro total corresponderá al del nudo más el momento de la barra dividido por el coeficiente de rigidez del enlace.

## DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS

### DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS. (mm , 100 x rad. )

#### Nudo : 1

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



## Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

### Estructura : Pórtico tipo

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Nudo : 2

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

#### Nudo : 3

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	-5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	-0,08

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Pórtico tipo**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	-10,01	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,14
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	-10,92	-0,09	0,00	0,00	0,00	-0,15
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	7,76	0,07	0,00	0,00	0,00	0,12
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	13,44	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,27
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	9,96	0,10	0,00	0,00	0,00	0,13
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 4**

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	0,00	-29,74	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	0,00	-51,22	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	0,00	-55,84	0,00	0,00	0,00	0,00

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Pórtico tipo**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	1,68	31,13	0,00	0,00	0,00	-0,07
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	12,33	5,62	0,00	0,00	0,00	0,25
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-0,05	51,69	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Nudo : 5**

Clase	Hipótesis	Desp. X	Desp. Y	Desp. Z	Giro X	Giro Y	Giro Z
<i>Cálculo</i>	<b>1</b>	5,79	-0,16	0,00	0,00	0,00	0,08
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>2</b>	10,01	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,14
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>3</b>	10,92	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,15
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>4</b>	-4,40	0,04	0,00	0,00	0,00	-0,06
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>5</b>	11,22	0,02	0,00	0,00	0,00	-0,32

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Pórtico tipo**

DESPLAZAMIENTOS DE LOS NUDOS.		(mm , 100 x rad. )					
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cálculo</i>	<b>6</b>	-10,06	0,10	0,00	0,00	0,00	-0,13
<i>Integridad</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Confort</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apariencia</i>		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**FUERZAS EN EXTREMOS DE BARRAS**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

**Barra : 1**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	1	-62,531	15,914	0,000	0,000	0,000	-32,644
	3	-59,021	15,908	0,000	0,000	0,000	-46,906
2	1	-97,962	46,863	0,000	0,000	0,000	-95,662
	3	-94,453	46,846	0,000	0,000	0,000	-138,596
3	1	-101,148	49,679	0,000	0,000	0,000	-101,363
	3	-97,639	49,661	0,000	0,000	0,000	-146,971
4	1	-33,356	-16,924	0,000	0,000	0,000	23,807
	3	-29,861	1,228	0,000	0,000	0,000	15,433
5	1	-64,075	-5,727	0,000	0,000	0,000	14,229
	3	-60,612	12,431	0,000	0,000	0,000	-30,988
6	1	-20,557	-4,283	0,000	0,000	0,000	21,114
	3	-17,019	-24,678	0,000	0,000	0,000	51,287
7	1	-83,770	29,725	0,000	0,000	0,000	-67,216
	3	-80,223	40,602	0,000	0,000	0,000	-108,591
8	1	-102,218	36,587	0,000	0,000	0,000	-72,956
	3	-98,682	47,468	0,000	0,000	0,000	-137,167
9	1	-76,084	37,042	0,000	0,000	0,000	-68,508
	3	-72,613	24,792	0,000	0,000	0,000	-86,070
10	1	-52,784	-0,301	0,000	0,000	0,000	-10,290
	3	-49,258	17,845	0,000	0,000	0,000	-33,568
11	1	-83,512	10,993	0,000	0,000	0,000	-19,842
	3	-80,020	29,145	0,000	0,000	0,000	-80,495
12	1	-39,980	12,178	0,000	0,000	0,000	-12,787
	3	-36,475	-8,222	0,000	0,000	0,000	2,898

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Pórtico tipo**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

13	1	-7,854	-23,339	0,000	0,000	0,000	37,002
	3	-5,800	-5,186	0,000	0,000	0,000	34,312
14	1	-38,579	-12,128	0,000	0,000	0,000	27,250
	3	-36,557	6,028	0,000	0,000	0,000	-12,001
15	1	4,945	-10,656	0,000	0,000	0,000	34,448
	3	7,066	-31,051	0,000	0,000	0,000	69,820

**Barra : 2**

Combinac	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-62,531	-15,914	0,000	0,000	0,000	32,644
	5	-59,021	-15,908	0,000	0,000	0,000	46,906
2	2	-97,962	-46,863	0,000	0,000	0,000	95,662
	5	-94,453	-46,846	0,000	0,000	0,000	138,596
3	2	-101,148	-49,679	0,000	0,000	0,000	101,363
	5	-97,639	-49,661	0,000	0,000	0,000	146,971
4	2	-46,758	-6,198	0,000	0,000	0,000	7,956
	5	-43,251	2,052	0,000	0,000	0,000	2,409
5	2	-54,988	-25,432	0,000	0,000	0,000	60,810
	5	-51,521	-17,164	0,000	0,000	0,000	45,678
6	2	-20,641	4,318	0,000	0,000	0,000	-21,307
	5	-17,103	24,713	0,000	0,000	0,000	-51,269
7	2	-91,742	-43,662	0,000	0,000	0,000	86,478
	5	-88,254	-38,697	0,000	0,000	0,000	119,407
8	2	-96,545	-55,456	0,000	0,000	0,000	118,560
	5	-93,071	-50,481	0,000	0,000	0,000	146,272
9	2	-76,135	-37,020	0,000	0,000	0,000	68,389
	5	-72,664	-24,770	0,000	0,000	0,000	86,079
10	2	-66,139	-22,864	0,000	0,000	0,000	42,189
	5	-62,646	-14,607	0,000	0,000	0,000	51,484
11	2	-74,256	-42,290	0,000	0,000	0,000	95,344
	5	-70,803	-34,017	0,000	0,000	0,000	95,418
12	2	-40,065	-12,142	0,000	0,000	0,000	12,592
	5	-36,559	8,258	0,000	0,000	0,000	-2,881
13	2	-21,270	0,251	0,000	0,000	0,000	-5,347
	5	-19,187	8,500	0,000	0,000	0,000	-16,530
14	2	-29,535	-18,841	0,000	0,000	0,000	47,190
	5	-27,492	-10,582	0,000	0,000	0,000	26,366
15	2	4,861	10,690	0,000	0,000	0,000	-34,640
	5	6,982	31,086	0,000	0,000	0,000	-69,802

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur****Estructura : Pórtico tipo****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)****Barra : 3**

<b>Combinac</b>	<b>Nudo</b>	<b>Axil</b>	<b>Cortante y</b>	<b>Cortante z</b>	<b>Torsor</b>	<b>Momento y</b>	<b>Momento z</b>
1	3	-19,087	-15,158	0,000	0,000	0,000	46,906
	4	-15,519	3,042	0,000	0,000	0,000	17,965
2	3	-55,615	-44,661	0,000	0,000	0,000	138,596
	4	-45,600	8,578	0,000	0,000	0,000	54,597
3	3	-58,900	-47,348	0,000	0,000	0,000	146,971
	4	-48,330	9,056	0,000	0,000	0,000	58,045
4	3	0,867	10,678	0,000	0,000	0,000	-15,433
	4	4,496	-2,524	0,000	0,000	0,000	-3,751
5	3	-16,227	-17,271	0,000	0,000	0,000	30,988
	4	-12,669	8,925	0,000	0,000	0,000	13,696
6	3	28,837	18,055	0,000	0,000	0,000	-51,287
	4	32,387	-6,641	0,000	0,000	0,000	-9,825
7	3	-47,060	-31,625	0,000	0,000	0,000	108,591
	4	-36,156	5,917	0,000	0,000	0,000	43,737
8	3	-57,179	-48,574	0,000	0,000	0,000	137,167
	4	-46,637	12,623	0,000	0,000	0,000	55,318
9	3	-30,202	-26,973	0,000	0,000	0,000	86,070
	4	-19,176	3,659	0,000	0,000	0,000	38,749
10	3	-19,160	-5,177	0,000	0,000	0,000	33,568
	4	-11,734	0,690	0,000	0,000	0,000	14,930
11	3	-36,159	-33,255	0,000	0,000	0,000	80,495
	4	-29,036	12,024	0,000	0,000	0,000	33,172
12	3	8,859	2,338	0,000	0,000	0,000	-2,898
	4	16,307	-3,299	0,000	0,000	0,000	8,043
13	3	8,682	16,805	0,000	0,000	0,000	-34,312
	4	10,793	-3,809	0,000	0,000	0,000	-10,796
14	3	-8,467	-11,102	0,000	0,000	0,000	12,001
	4	-6,339	7,677	0,000	0,000	0,000	6,333
15	3	36,664	24,125	0,000	0,000	0,000	-69,820
	4	38,659	-7,979	0,000	0,000	0,000	-16,630

**Barra : 4**

<b>Combinac</b>	<b>Nudo</b>	<b>Axil</b>	<b>Cortante y</b>	<b>Cortante z</b>	<b>Torsor</b>	<b>Momento y</b>	<b>Momento z</b>
1	4	-15,519	-3,042	0,000	0,000	0,000	-17,965
	5	-19,087	15,158	0,000	0,000	0,000	-46,906

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Pórtico tipo**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mkN)	
2	4	-45,600	-8,578	0,000	0,000	0,000	-54,597	
	5	-55,615	44,661	0,000	0,000	0,000	-138,596	
3	4	-48,330	-9,056	0,000	0,000	0,000	-58,045	
	5	-58,900	47,348	0,000	0,000	0,000	-146,971	
4	4	5,121	-0,594	0,000	0,000	0,000	3,751	
	5	1,482	3,102	0,000	0,000	0,000	-2,409	
5	4	-15,107	3,457	0,000	0,000	0,000	-13,696	
	5	-18,731	7,633	0,000	0,000	0,000	-45,678	
6	4	32,405	6,554	0,000	0,000	0,000	9,825	
	5	28,854	-17,965	0,000	0,000	0,000	51,269	
7	4	-35,802	-7,777	0,000	0,000	0,000	-43,737	
	5	-46,611	39,904	0,000	0,000	0,000	-119,407	
8	4	-48,038	-5,167	0,000	0,000	0,000	-55,318	
	5	-58,734	42,819	0,000	0,000	0,000	-146,272	
9	4	-19,166	-3,711	0,000	0,000	0,000	-38,749	
	5	-30,191	27,026	0,000	0,000	0,000	-86,079	
10	4	-11,122	-3,801	0,000	0,000	0,000	-14,930	
	5	-18,491	18,964	0,000	0,000	0,000	-51,484	
11	4	-31,425	0,380	0,000	0,000	0,000	-33,172	
	5	-38,705	23,638	0,000	0,000	0,000	-95,418	
12	4	16,324	3,213	0,000	0,000	0,000	-8,043	
	5	8,876	-2,249	0,000	0,000	0,000	2,881	
13	4	11,425	0,685	0,000	0,000	0,000	10,796	
	5	9,277	-3,030	0,000	0,000	0,000	16,530	
14	4	-8,790	4,675	0,000	0,000	0,000	-6,333	
	5	-10,951	1,433	0,000	0,000	0,000	-26,366	
15	4	38,676	7,892	0,000	0,000	0,000	16,630	
	5	36,681	-24,035	0,000	0,000	0,000	69,802	

**FUERZAS EN EXTREMOS DE BARRAS**

ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA.							(kN y mkN)	
<b>Barra : 1</b>								
Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z	
1	1	-46,338	11,730	0,000	0,000	0,000	-24,199	
	3	-43,738	11,730	0,000	0,000	0,000	-34,453	
2	1	-23,750	20,279	0,000	0,000	0,000	-41,834	
	3	-23,750	20,279	0,000	0,000	0,000	-59,560	

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur**

**Estructura : Pórtico tipo**

**ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)**

3	1	-25,892	22,107	0,000	0,000	0,000	-45,606
	3	-25,892	22,107	0,000	0,000	0,000	-64,931
4	1	19,455	-21,828	0,000	0,000	0,000	37,631
	3	19,455	-9,728	0,000	0,000	0,000	41,258
5	1	-1,043	-14,265	0,000	0,000	0,000	30,782
	3	-1,043	-2,165	0,000	0,000	0,000	10,292
6	1	27,995	-13,490	0,000	0,000	0,000	36,063
	3	27,995	-27,090	0,000	0,000	0,000	65,389

**Barra : 2**

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	2	-46,338	-11,730	0,000	0,000	0,000	24,199
	5	-43,738	-11,730	0,000	0,000	0,000	34,453
2	2	-23,750	-20,279	0,000	0,000	0,000	41,834
	5	-23,750	-20,279	0,000	0,000	0,000	59,560
3	2	-25,892	-22,107	0,000	0,000	0,000	45,606
	5	-25,892	-22,107	0,000	0,000	0,000	64,931
4	2	10,534	6,437	0,000	0,000	0,000	-16,508
	5	10,534	11,937	0,000	0,000	0,000	-29,428
5	2	4,981	-6,214	0,000	0,000	0,000	18,312
	5	4,981	-0,714	0,000	0,000	0,000	-0,989
6	2	27,938	13,514	0,000	0,000	0,000	-36,191
	5	27,938	27,114	0,000	0,000	0,000	-65,377

**Barra : 3**

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	3	-14,197	-11,171	0,000	0,000	0,000	34,453
	4	-11,502	2,300	0,000	0,000	0,000	13,040
2	3	-24,543	-19,312	0,000	0,000	0,000	59,560
	4	-19,885	3,977	0,000	0,000	0,000	22,543
3	3	-26,756	-21,053	0,000	0,000	0,000	64,931
	4	-21,678	4,336	0,000	0,000	0,000	24,576
4	3	13,354	17,169	0,000	0,000	0,000	-41,258
	4	13,354	-3,755	0,000	0,000	0,000	-14,245
5	3	1,918	-1,447	0,000	0,000	0,000	-10,292
	4	1,918	3,885	0,000	0,000	0,000	-2,759
6	3	32,055	22,139	0,000	0,000	0,000	-65,389
	4	32,055	-6,441	0,000	0,000	0,000	-18,655



**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur****Estructura : Pórtico tipo****ESFUERZOS EN EJES PRINCIPALES DE SECCION EN LOS EXTREMOS DE BARRA. (kN y mkN)****Barra : 4**

Hipótesis	Nudo	Axil	Cortante y	Cortante z	Torsor	Momento y	Momento z
1	4	-11,502	-2,300	0,000	0,000	0,000	-13,040
	5	-14,197	11,171	0,000	0,000	0,000	-34,453
2	4	-19,885	-3,977	0,000	0,000	0,000	-22,543
	5	-24,543	19,312	0,000	0,000	0,000	-59,560
3	4	-21,678	-4,336	0,000	0,000	0,000	-24,576
	5	-26,756	21,053	0,000	0,000	0,000	-64,931
4	4	13,771	1,670	0,000	0,000	0,000	14,245
	5	13,771	-7,988	0,000	0,000	0,000	29,428
5	4	0,276	4,324	0,000	0,000	0,000	2,759
	5	0,276	-5,024	0,000	0,000	0,000	0,989
6	4	32,066	6,383	0,000	0,000	0,000	18,655
	5	32,066	-22,079	0,000	0,000	0,000	65,377

**REACCIONES EN LOS APOYOS****REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	15,815	62,556	0,000	0,000	0,000	-32,644
2	46,400	98,182	0,000	0,000	0,000	-95,662
3	49,172	101,395	0,000	0,000	0,000	-101,363
4	-16,898	33,369	0,000	0,000	0,000	23,807
5	-5,563	64,089	0,000	0,000	0,000	14,229
6	-4,254	20,563	0,000	0,000	0,000	21,114
7	29,429	83,875	0,000	0,000	0,000	-67,216
8	36,336	102,308	0,000	0,000	0,000	-72,956
9	36,806	76,198	0,000	0,000	0,000	-68,508
10	-0,347	52,783	0,000	0,000	0,000	-10,290
11	11,069	83,502	0,000	0,000	0,000	-19,842
12	12,169	39,982	0,000	0,000	0,000	-12,787
13	-23,328	7,887	0,000	0,000	0,000	37,002
14	-12,006	38,617	0,000	0,000	0,000	27,250
15	-10,666	-4,924	0,000	0,000	0,000	34,448

**Nudo : 2**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-15,815	62,556	0,000	0,000	0,000	32,644
2	-46,400	98,182	0,000	0,000	0,000	95,662
3	-49,172	101,395	0,000	0,000	0,000	101,363
4	-6,187	46,759	0,000	0,000	0,000	7,956

**Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur****Estructura : Pórtico tipo****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mkN)**

5	-25,154	55,116	0,000	0,000	0,000	60,810
6	4,289	20,647	0,000	0,000	0,000	-21,307
7	-43,279	91,923	0,000	0,000	0,000	86,478
8	-54,766	96,938	0,000	0,000	0,000	118,560
9	-36,785	76,249	0,000	0,000	0,000	68,389
10	-22,737	66,183	0,000	0,000	0,000	42,189
11	-41,786	74,541	0,000	0,000	0,000	95,344
12	-12,135	40,067	0,000	0,000	0,000	12,592
13	0,243	21,270	0,000	0,000	0,000	-5,347
14	-18,712	29,617	0,000	0,000	0,000	47,190
15	10,700	-4,839	0,000	0,000	0,000	-34,640

**REACCIONES EN LOS APOYOS****REACCIONES EN LOS APOYOS.****(kN y mkN)****Nudo : 1**

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	11,730	46,338	0,000	0,000	0,000	-24,199
2	20,279	23,750	0,000	0,000	0,000	-41,834
3	22,107	25,892	0,000	0,000	0,000	-45,606
4	-21,828	-19,455	0,000	0,000	0,000	37,631
5	-14,265	1,043	0,000	0,000	0,000	30,782
6	-13,490	-27,995	0,000	0,000	0,000	36,063

**Nudo : 2**

Hipótesis	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	-11,730	46,338	0,000	0,000	0,000	24,199
2	-20,279	23,750	0,000	0,000	0,000	41,834
3	-22,107	25,892	0,000	0,000	0,000	45,606
4	6,437	-10,534	0,000	0,000	0,000	-16,508
5	-6,214	-4,981	0,000	0,000	0,000	18,312
6	13,514	-27,938	0,000	0,000	0,000	-36,191

## NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-I

### Límite elástico

$f_y$  varía con la calidad y espesor del acero.

### Coefficiente parcial para la resistencia del acero:

$\gamma_M$  Coeficiente parcial de seguridad para la resistencia del acero según artículo 6.1(1) del Código Estructural (C.E.).

### Esfuerzos de cálculo:

$N_{Ed}$  esfuerzo axial de cálculo.

$M_{z,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje z-z (en secciones en I el eje z-z es el paralelo a las alas, denominado también eje fuerte en este programa).

$M_{y,Ed}$  momento flector de cálculo respecto al eje y-y (en secciones en I el eje y-y es el paralelo al alma, denominado también eje débil en este programa).

### Términos de sección:

$A^*$  ;  $W_y$  ;  $W_z$  dependen de la clasificación de la sección:

Secciones de clase 1 y 2:  $A^*=A$  ;  $W_y=W_{pl,y}$  ;  $W_z=W_{pl,z}$

Secciones de clase 3:  $A^*=A$  ;  $W_y=W_{el,y}$  ;  $W_z=W_{el,z}$

Secciones de clase 4:  $A^*=A_{eff}$  ;  $W_y=W_{eff,y}$  ;  $W_z=W_{eff,z}$ ;

$A$  área total de la sección.

$A_{eff}$  área eficaz de la sección en secciones de clase 4.

$I_z$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal fuerte de la sección: z-z

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil: y-y.

$W_{el,z}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje z-z en secciones de clase 3.

$W_{el,y}$  módulo resistente elástico de la sección respecto al eje y-y en secciones de clase 3.

$W_{pl,z}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje z-z.

$W_{pl,y}$  módulo plástico, en secciones de clases 1 y 2, respecto al eje y-y.

### Esfuerzos de agotamiento de la sección:

$N_{pl}$  esfuerzo axial plástico.  $N_{pl} = A \cdot f_y$

$M_{el,y}$  momento elástico respecto al eje y-y.  $M_{el,y} = W_{el,y} \cdot f_y$

$M_{el,z}$  momento elástico respecto al eje z-z.  $M_{el,z} = W_{el,z} \cdot f_y$

$M_{pl,y}$  momento plástico respecto al eje y-y.  $M_{pl,y} = W_{pl,y} \cdot f_y$

$M_{pl,z}$  momento plástico respecto al eje z-z.  $M_{pl,z} = W_{pl,z} \cdot f_y$  En perfiles en doble te doblemente simétricos  $W_{pl,z} = t_f \times b_f^2 / 2$  ( $b_f$  ancho del ala y  $t_f$  espesor del ala).

### Desplazamientos de los ejes principales de la sección de clase 4

$e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  en secciones de clase 4, representan los desplazamientos del centro de gravedad de la sección reducida según los ejes principales y-y y z-z con respecto al centro de gravedad de la sección bruta, cuando dicha sección transversal se ve sometida solamente a compresión uniforme. En secciones de clase 1,2 y 3 los valores de  $e_{N,y}$  y  $e_{N,z}$  son nulos.

### Coefficientes de interacción

$k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  coeficientes de interacción correspondientes a elementos sometidos a compresión y flexión, artículo 6.3.3 del C.E., obtenidos según el apéndice B, Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{i,j}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4).

# NOTACIONES DE BARRAS DE ACERO-II

## Pandeo lateral

$M_{cr} = C_1 \cdot [\pi / (k_\phi \cdot l_v)] \cdot (GI_t \cdot EI_y)^{0,5} \cdot (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{0,5}$  siendo:

$C_1$  coeficiente que depende del diagrama de momentos flectores respecto al eje z-z y condiciones de sustentación de las secciones arriostradas;

$k_\phi$  coeficiente para el que se adoptan los valores siguientes:

$k_\phi = 1$  si los apoyos liberan el giro torsional;

$k_\phi = 0,50$  si los apoyos son empotramientos que coaccionan totalmente el giro torsional;

$k_\phi = 0,70$  si un apoyo libera el giro torsional y el otro lo coacciona completamente.

$l_v$  longitud del vuelco lateral de la barra. Corresponde a la distancia entre secciones firmemente arriostradas transversalmente;

$G$  módulo de elasticidad transversal. Para el acero,  $G = E / 2,6$ ;

$I_t$  módulo de torsión de la sección transversal;

$E$  módulo de elasticidad longitudinal;

$I_y$  momento de inercia de la sección respecto al eje principal débil de la sección, y-y;

$\kappa$  coeficiente definido por la expresión:

$$\kappa = k_\phi \cdot l_v \cdot (GI_t / EI_A)^{0,5}$$

$I_A$  módulo de alabeo de la sección:

$X_{LT}$  coeficiente de reducción que afecta a la capacidad de resistencia a flexión  $M_{z,Rd}$ .

## ECUACIONES EMPLEADAS EN LOS LISTADOS

**Agotamiento por plastificación** (con y sin vuelco)

$$Ec.1 - i = N_{Ed} / (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M) + M_y^* / \{X_{LT} \cdot (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + M_z^* / (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

**Pandeo eje débil y-y** (con y sin vuelco)

$$Ec.2 - i = N_{Ed} / \{X_y \cdot (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + k_{yz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + k_{yy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

**Pandeo eje fuerte z-z** (con y sin vuelco)

$$Ec.3 - i = N_{Ed} / \{X_z \cdot (A^* \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + k_{zz} \cdot M_z^* / \{X_{LT} \cdot (W_z \cdot x_{fy} / \gamma_M)\} + k_{zy} \cdot M_y^* / (W_y \cdot x_{fy} / \gamma_M)$$

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff} \quad \text{En secciones de clase 1,2 ó 3 } e_{N,y} = 0; e_{N,z} = 0$$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1.

Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed} \quad M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed} \quad A^* = A_{eff}$$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según el Apéndice B Método 2: Coeficientes recomendados de interacción  $k_{ij}$  para la fórmula de interacción 6.3.3(4) del C.E.

$$M_{cr} = c_1 \cdot x \cdot (\pi / L_v) \cdot (G \cdot I_t \cdot E \cdot I_y)^{1/2} \cdot \{(1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2}\}; \quad \kappa = L_v \cdot x \cdot \{I_t / (2,6 \cdot I_A)\}^{1/2}$$

## COMPROBACION DE BARRAS

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

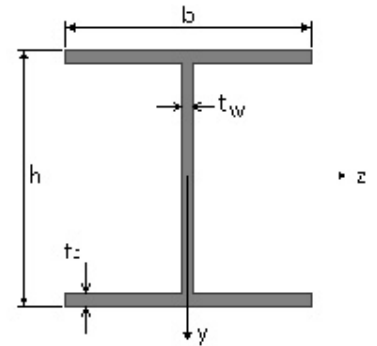
I HEA. Tamaño : 220 Nudo :3 Cuchillo 1000 x180 x7 mm.

# Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

## Estructura : Pórtico tipo

### COMPROBACION DE BARRAS.

Material : Acero S-275



Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> )				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
65,04	544,38	178,92	600,8	268,63

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
5988,23	1968,16	28

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410

Dimensiones en mm

b = 220      h = 210  
t<sub>w</sub> = 7      t<sub>f</sub> = 11

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	6,66 = 1,33 x 5,00	72,64	86,81	0,84	0,96	0,702
y-y	5,00 = 1,00 x 5,00	90,68	86,81	1,04	1,25	0,515

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

**Aclaración de notaciones**

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**

$i(\text{Comb.:3}) = 101,15 \times 10^3 / (6504,12 \times 275 / 1,05) + 101,36 \times 10^6 / \{1 \times 600803 \times 275 / 1,05\} = 0,704$  (184 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco)  $\lambda_{adim,y}(3) = 1,04$ ;  $\lambda_y(3) = 91$ ;  $\beta_y(3) = 1,00$

$N_{Rk} = 6504,12 \times 275 / 1,05 = 170346$  N;       $N_{Ed} = -101148$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{yz} = 0,429$ ;  $k_{yy} = 0,774$

$i(\text{Comb.:3}) = 101148 / (0,515 \times 6504,12 \times 275 / 1,05) + 0,429 \times 101363480 / \{1 \times 600803 \times 275 / 1,05\} = 0,392$  (103 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{adimensional,z}(3) = 0,96$ ;  $\lambda_z(3) = 84$ ;  $\beta_z(3) = 1,53$ ;  $\alpha_{Crif}(3) = 18,79$

$N_{Rk} = 6504,12 \times 275 / 1,05 = 170346$  N;       $N_{Ed} = -101148$  N

# Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

## Estructura : Pórtico tipo

### COMPROBACION DE BARRAS.

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,464$ ;  $k_{zz} = 0,715$

$i(\text{Comb.:3}) = 101148 / (0,62 \times 6504,12 \times 275 / 1,05) + 0,71 \times 101363480 / \{1 \times 600803 \times 275 / 1,05\} = 0,556$  (146 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 49678,61$  N Combinación : 3

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 2063$  mm<sup>2</sup>

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 2063 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 311948$  N Ec.8

$i(3) = 49679 / 311948 = 0,16$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 71 %

#### Barra : 2

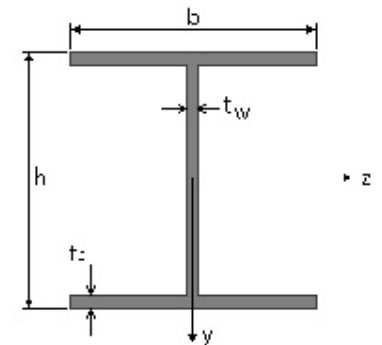
I HEA. Tamaño : 220 Nudo :5 Cuchillo 1000 x180 x7 mm.

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)				
Area	$W_{el,z}$	$W_{el,y}$	$W_{pl,z}$	$W_{pl,y}$
65,04	544,38	178,92	600,8	268,63

$I_z$	$I_y$	$I_{tor}$
5988,23	1968,16	28

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	$f_y$	$f_u$
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

$b = 220$   $h = 210$

$t_w = 7$   $t_f = 11$

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	$7,62 = 1,52 \times 5,00$	83,02	86,81	0,96	1,09	0,625
y-y	$5,00 = 1,00 \times 5,00$	90,68	86,81	1,04	1,25	0,515

# Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

## Estructura : Pórtico tipo

### COMPROBACION DE BARRAS.

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:8}) = 96,55 \times 10^3 / (6504,12 \times 275 / 1,05) + 118,56 \times 10^6 / \{1 \times 600803 \times 275 / 1,05\} = 0,810$  (212 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{adim,y}(8) = 1,04$ ; $\lambda_y(8) = 91$ ; $\beta_y(8) = 1,00$

$N_{Rk} = 7764,12 \times 275 / 1,05 = 203346$  N;       $N_{Ed} = -93071$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,429$ ;       $k_{yy} = 0,769$

$i(\text{Comb.:8}) = 96545,02 / (0,515 \times 6504,12 \times 275 / 1,05) + 0,429 \times 118559616 / \{1 \times 600803 \times 275 / 1,05\} = 0,433$  (113 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{adimensional,z}(8) = 0,98$ ; $\lambda_z(8) = 85$ ; $\beta_z(8) = 1,55$ ; $\alpha_{Crif}(8) = 19,11$

$N_{Rk} = 7764,12 \times 275 / 1,05 = 203346$  N;       $N_{Ed} = -93071$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{zy} = 0,461$ ;       $k_{zz} = 0,714$

$i(\text{Comb.:8}) = 96545,02 / (0,61 \times 6504,12 \times 275 / 1,05) + 0,714 \times 118559616 / \{1 \times 600803 \times 275 / 1,05\} = 0,631$  (165 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 55455,9$  N      Combinación :8

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 2063$  mm<sup>2</sup>

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 2063 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 311948$  N      Ec.8

$i(8) = 55456 / 311948 = 0,178$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 82 %

# Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

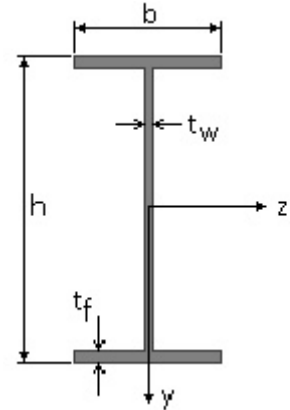
## Estructura : Pórtico tipo

### COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 3

IPE. Tamaño : 300

Material : Acero S-275



Dimensiones en mm

b = 150                      h = 300

t\_w = 7,1                      t\_f = 10,7

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> , cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
53,8	557	80,5	628	120,3

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
8360	604	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias				N/mm <sup>2</sup>
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>	
210000	80769,2	275	410	

Pandeo						
Eje	$I_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{adimensional}$	$\Phi$	X
z-z	17,68 = 1,65 x 10,71	141,84	86,81	1,63	1,99	0,321
y-y	4,50 = 0,42 x 10,71	134,22	86,81	1,55	1,92	0,326

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$                        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$                        $A^* = A_{eff}$                       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$                        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$                        $A^* = A_{eff}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;                       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;                       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

[Aclaración de notaciones](#)

**ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL** (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

**Ec.1 - Agotamiento por plastificación**

$i(\text{Comb.:3}) = 58,9 \times 10^3 / (5380 \times 275 / 1,05) + 146,97 \times 10^6 / \{1 \times 628000 \times 275 / 1,05\} = 0,935$  (245 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

**Ec.2 - Pandeo eje y-y** (con y sin vuelco)  $\lambda_{adim,y}(3) = 1,55$ ;  $\lambda_y(3) = 134$ ;  $\beta_y(3) = 0,41$

$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905$  N;       $N_{Ed} = -48330$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,565$ ;       $k_{yy} = 0,786$

$i(\text{Comb.:3}) = 58899,84 / (0,326 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 0,565 \times 146970752 / \{1 \times 628000 \times 275 / 1,05\} = 0,633$  (166 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 0 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1



# Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

## Estructura : Pórtico tipo

### COMPROBACION DE BARRAS.

**Ec.3 - Pandeo eje z-z** (con y sin vuelco)  $\lambda_{\text{adimensional,z}}(3) = 1,16$ ;  $\lambda_z(3) = 100$ ;  $\beta_z(3) = 1,16$ ;  $\alpha_{\text{Crif}}(3) = 18,79$

$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905 \text{ N}$ ;  $N_{Ed} = -58900 \text{ N}$

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;  $k_{zy} = 0,786$ ;  $k_{zz} = 0,706$

$i(\text{Comb.:}3) = 58899,84 / (0,56 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 0,71 \times 146970752 / \{1 \times 628000 \times 275 / 1,05\} = 0,706 \text{ (185 N/mm}^2\text{)}$

Sección : 0 / 20 Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1 Eje ppal. z=1

**CORTANTE** (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 48574,37 \text{ N}$  Combinación : 8

Area eficaz a corte :  $A_{y,V} = 2566,97 \text{ mm}^2$

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 2567 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 388154 \text{ N}$  Ec.8

$i(8) = 48574 / 388154 = 0,125$  Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 0 / 20

### DEFORMACIONES

#### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (8): 13 mm adm.=l/300 = 35,6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 4,8 mm adm.=l/300 = 35,6 mm.

### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 94 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 36 %

#### Barra : 4

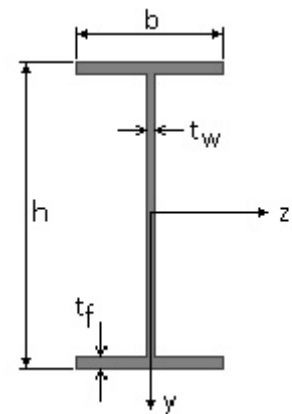
IPE. Tamaño : 300

Material : Acero S-275

Características mecánicas (cm <sup>2</sup> , cm <sup>3</sup> ,cm <sup>4</sup> .)				
Area	W <sub>el,z</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,z</sub>	W <sub>pl,y</sub>
53,8	557	80,5	628	120,3

I <sub>z</sub>	I <sub>y</sub>	I <sub>tor</sub>
8360	604	20,1

Módulos de elasticidad y Resistencias N/mm <sup>2</sup>			
E	G	f <sub>y</sub>	f <sub>u</sub>
210000	80769,2	275	410



Dimensiones en mm

b = 150 h = 300

t<sub>w</sub> = 7,1 t<sub>f</sub> = 10,7

# Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

## Estructura : Pórtico tipo

### COMPROBACION DE BARRAS.

Pandeo						
Eje	$l_k (m) = \beta \times l$	$\lambda$	$\lambda_E$	$\lambda_{\text{adimensional}}$	$\Phi$	X
z-z	15,55 = 1,45 x 10,71	124,72	86,81	1,44	1,66	0,400
y-y	4,50 = 0,42 x 10,71	134,22	86,81	1,55	1,92	0,326

**Fórmulas universales** (Se considera como eje fuerte el z-z)

Ec.1 -  $i = N_{Ed} / (A^* \times f_y / \gamma_M) + M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Agotamiento por plastificación (con y sin vuelco)

Ec.2 -  $i = N_{Ed} / \{X_y \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{yy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje débil y-y (con y sin vuelco)

Ec.3 -  $i = N_{Ed} / \{X_z \times (A^* \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zz} \times M_z^* / \{X_{LT} \times (W_z \times f_y / \gamma_M)\} + k_{zy} \times M_y^* / (W_y \times f_y / \gamma_M)$  Pandeo eje fuerte z-z (con y sin vuelco)

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$       En secciones de clase 1,2 ó 3  $e_{N,y} = 0$ ;  $e_{N,z} = 0$

Si  $N_d > 0$  (barra traccionada), los coeficientes  $X_y$  y  $X_z$  valen 1. Si no hay vuelco  $X_{LT}$  vale 1.

$M_y^* = M_{y,Ed} + e_{N,y} \times N_{Ed}$        $M_z^* = M_{z,Ed} + e_{N,z} \times N_{Ed}$        $A^* = A_{\text{eff}}$

Los coeficientes  $k_{yy}$ ,  $k_{yz}$ ,  $k_{zy}$ ,  $k_{zz}$  según tabla 35.3.c(a). Método 2 de la EAE

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$

$M_{cr} = c_1 \times (\pi / L_v) \times (G \times I_t \times E \times I_y)^{1/2} \{ (1 + \pi^2 / \kappa^2)^{1/2} \}$ ;       $\kappa = L_v \times \{ I_t / (2,6 \times I_A) \}^{1/2}$       **Aclaración de notaciones**

### ESFUERZO AXIAL COMBINADO CON POSIBLE FLEXION BIAIXIAL (N, mm<sup>2</sup>, mm<sup>3</sup>, N/mm<sup>2</sup>, N.mm)

#### Ec.1 - Agotamiento por plastificación

$i(\text{Comb.:3}) = 58,9 \times 10^3 / (5380 \times 275 / 1,05) + 146,97 \times 10^6 / \{1 \times 628000 \times 275 / 1,05\} = 0,935$  (245 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=1      Eje ppal. z=1

#### Ec.2 - Pandeo eje y-y (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adim},y}(3) = 1,55$ ; $\lambda_y(3) = 134$ ; $\beta_y(3) = 0,41$

$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905$  N;       $N_{Ed} = -58900$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{yz} = 0,565$ ;       $k_{yy} = 0,786$

$i(\text{Comb.:3}) = 58899,84 / (0,326 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 0,565 \times 146970752 / \{1 \times 628000 \times 275 / 1,05\} = 0,633$  (166 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección: Eje ppal. y=2      Eje ppal. z=1

#### Ec.3 - Pandeo eje z-z (con y sin vuelco) $\lambda_{\text{adimensional},z}(3) = 1,16$ ; $\lambda_z(3) = 100$ ; $\beta_z(3) = 1,16$ ; $\alpha_{\text{crit}}(3) = 18,79$

$N_{Rk} = 5380 \times 275 / 1,05 = 140905$  N;       $N_{Ed} = -58900$  N

$C_{my} = 0,60$ ;  $C_{mz} = 0,90$ ;       $k_{zy} = 0,786$ ;       $k_{zz} = 0,706$

$i(\text{Comb.:3}) = 58899,84 / (0,56 \times 5380 \times 275 / 1,05) + 0,71 \times 146970752 / \{1 \times 628000 \times 275 / 1,05\} = 0,706$  (185 N/mm<sup>2</sup>)

Sección : 20 / 20      Clasificación de la sección : Eje ppal. y=2      Eje ppal. z=1

### CORTANTE (Sin incluir su combinación con axial, flexión y torsión, ni comprobación a abolladura)

#### Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :  $V_{y,Ed} = 47347,68$  N      Combinación : 3

Area eficaz a corte :  $A_{y,v} = 2566,97$  mm<sup>2</sup>

Resistencia plástica a cortante  $V_{pl,y,Rd} = 2567 \times 275 / (\sqrt{3} \times 1,05) = 388154$  N      Ec.8

$i(3) = 47348 / 388154 = 0,122$       Artículo 34.5. Instrucción EAE

Sección : 20 / 20

# Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

## Estructura : Pórtico tipo

### COMPROBACION DE BARRAS.

#### DEFORMACIONES

##### Flecha vano

Flecha vano asociada a la integridad en combinación característica (5): 9,2 mm adm.=l/300 = 35,6 mm

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 4,8 mm adm.=l/300 = 35,6 mm.

#### INFORME RESUMIDO SOBRE LA VALIDEZ DE LA SECCION

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 94 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 25 %

#### RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

**TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.**

## PLACAS DE ANCLAJE

### PLACAS DE ANCLAJE

#### Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 480 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 480 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 288 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 400 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(3) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 3,44 + x(.5 \times 0,48 - 0,05))) / (48 \times 0,43 (0.875 \times 48 - 5)) = 6,3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(3) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 30031 / 3^2) = 200,2 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (3)} = 74,88 \text{ kN}$$

$$\text{Índice tracción rosca del anclaje (3)} = 0,68$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 288 \text{ mm.}$$

$$(\text{Tens. Adherencia EC-3} = 1 \text{ N/mm}^2)$$

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(3) = 35,9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

# Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

## Estructura : Pórtico tipo

### PLACAS DE ANCLAJE

#### Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	430 x 480 x 30 mm.
CARTELAS	200 x 480 x 15 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	3 Ø 20 de 351 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 0 de 400 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(8) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 3,46 + x(.5 \times 0,48 - 0,05))) / (48 \times 0,43 (0.875 \times 48 - 5)) = 7,2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 30 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(8) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 34101 / 3^2) = 227,3 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm<sup>2</sup>)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (8) = 91,09 kN  
Indice tracción rosca del anclaje (8) = 0,83  
Long. anclaje EC-3 = 351 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm<sup>2</sup>)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(8) = 40,8 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

$$\sigma_{\text{acero placa}} = 6 \times M_{\text{máx}} / (\text{Espesor placa})^2$$

## ZAPATAS

### ZAPATAS.

#### Nudo : 1

DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,40	2,40	0,50	0,35	0,33	0,00

fctd (N/mm <sup>2</sup> )	fcv (N/mm <sup>2</sup> )
1,20	0,16

COMBINACION :3

# Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

## Estructura : Pórtico tipo

### ZAPATAS.

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + vuelco + deslizamiento + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
141,35	33,84	0,00	86,72	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,00	0,07	0,07	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,96	2,09

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-80,67	21,66	0,81	-98,50	26,96	0,08	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
-24,25	-24,25	0,24	-28,13	-28,13	0,02	0,00	0,00

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
142,39	19,57	0,00	48,81	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma a$	$\sigma b$	$\sigma c$	$\sigma d$
0,00	0,05	0,05	0,00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3,50	3,64

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
-52,69	4,59	0,53	-63,79	6,64	0,05	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )
-24,64	-24,64	0,25	-28,58	-28,58	0,02	0,00	0,00

# Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

## Estructura : Pórtico tipo

### ZAPATAS.

#### Nudo : 2

##### DIMENSIONES Y TENSIONES DE CALCULO DEL HORMIGON (AUTODIMENSIONADO)

Zapata de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY (m.)
2,40	2,40	0,50	0,35	0,33	0,00

fctd(N/mm<sup>2</sup>)    fcv(N/mm<sup>2</sup>)

1,20	0,16
------	------

COMBINACION :3

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
141,35	-33,84	0,00	-86,72	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,07	0,00	0,00	0,07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,96	2,09

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai,y (cm <sup>2</sup> )	As,y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
21,66	-80,67	0,81	26,96	-98,50	0,08	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai,z (cm <sup>2</sup> )	As,z (cm <sup>2</sup> )	
-24,25	-24,25	0,24	-28,13	-28,13	0,02	0,00	0,00	

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
136,37	-40,05	0,00	-108,14	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,09	0,00	0,00	0,09

# Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

## Estructura : Pórtico tipo

### ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,51	1,70

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
22,69	-103,84	1,04	26,96	-128,47	0,11	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	
-22,62	-22,62	0,23	-26,23	-26,23	0,02	0,00	0,00	

COMBINACION :11

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + cortante maximo + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
136,37	-40,05	0,00	-108,14	0,00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

$\sigma$ a	$\sigma$ b	$\sigma$ c	$\sigma$ d
0,09	0,00	0,00	0,09

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1,51	1,70

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	$\sigma$ (máx)	Qy-	Qy+	$\tau$	Ai, y (cm <sup>2</sup> )	As, y (cm <sup>2</sup> )	T.punz
22,69	-103,84	1,04	26,96	-128,47	0,11	0,00	0,00	0,00
MFz-	MFz+	$\sigma$ (máx)	Qz-	Qz+	$\tau$	Ai, z (cm <sup>2</sup> )	As, z (cm <sup>2</sup> )	
-22,62	-22,62	0,23	-26,23	-26,23	0,02	0,00	0,00	

## CORREAS

### CALCULO DE CORREAS.

CARGA PERMANENTE : 0,15 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración permanente

CARGA MANTENIMIENTO : 0,4 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta

CARGA NIEVE : 0,436 kN/m<sup>2</sup>/Proy. horizontal. Duración corta

VIENTO PRESION MAYOR : 0,088 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta

VIENTO SUCCION MAYOR : 0,472 kN/m<sup>2</sup>/Cubierta. Duración corta

CARGA CONCENTRADA MANTENIMIENTO : 1 kN. Duración corta

## Proyecto : Proyecto de industria de elaboración de yogur

### Estructura : Pórtico tipo

#### CALCULO DE CORREAS.

MATERIAL CORREAS : Acero S-275

SECCION : IPE 100

PENDIENTE FALDON : 20 % Equiv. a 11 °

SEPARACION CORREAS : 1,5 m.

POSICION CORREAS : Normal al faldón

NUMERO TIRANTILLAS POR VANO : SUJETA

LUZ DEL VANO : 5 m.

NUMERO DE VANOS CONTINUOS : 4

ALTITUD TOPOGRAFICA : 736

Tension(2) =  $3938421,31 / 39400 + 0 / 8600 = 99,96 \text{ N/mm}^2$

indice =  $(99,96 / (275 / 1,05)) = 0,38$

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento

Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la integridad en combinación característica (2) = 11,13 mm. Admisible = 16,67 mm.

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento

Donde 'Nieve' es la acción variable dominante

Flecha vano relativa a la apariencia en combinación casi permanente (2) = 6,69 mm. Admisible = 16,67 mm.

(2) Corresponde a :Permanente + 'Nieve' + Viento

Donde 'Nieve' es la acción variable dominante





## ÍNDICE SUBANEJO 7.2 INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN

1. Introducción .....	3
2. Objetivos.....	3
3. Dimensionado de la cámara .....	4
4. Cálculo de las necesidades frigoríficas .....	6
4.1 Flujo de calor a través de los cerramientos .....	6
4.2 Renovaciones de aire .....	12
4.3 Calor de iluminación .....	14
4.4 Calor liberado por las personas .....	14
4.5 Perdida por ventilación.....	15
4.6 Refrigeración de alimentos .....	15
4.7 Necesidades totales.....	15
5. Determinación de la maquinaria específica.....	16
6. Fluido frigorígeno.....	17
7. Ciclo frigorífico .....	18
8. Cálculo del TEWI .....	22
9. Elección de los elementos del sistema.....	23
10. Conclusiones .....	26

# SUBANEJO 7.2 INSTALACIÓN DE REFRIGERACIÓN

## 1. Introducción

La cámara frigorífica que se va a dimensionar se encuentra en el interior de la industria de elaboración de yogur situada en el polígono “La Mora”, en La Cistérniga (Valladolid). La razón por la que se diseña esta cámara es para albergar el producto terminado en condiciones óptimas, es decir, a una temperatura de 4°C durante un tiempo mínimo de 24 horas.

Para la implantación se cumple la normativa vigente:

Reglamento de Seguridad para instalaciones frigoríficas (BOE):

Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas

Índice de las instrucciones técnicas complementarias

Clasificación de los refrigerantes

Clasificación de los sistemas de refrigeración

## 2. Objetivos

El objetivo es la instalación de un sistema de producción de frío para que la cámara frigorífica situada en el interior de la nave conserve los yogures a una temperatura de 4°C.

El yogur debe mantenerse a una temperatura de 4°C con la finalidad de que si en el proceso de elaboración, el tratamiento térmico que ha sufrido la leche alguno de los microorganismos presentes lo ha resistido, al mantenerse en refrigeración su reproducción sería impedida.

Si se conserva a una temperatura superior de 5°C-6°C la cantidad de suero empezaría aumentar y, la acidez también como consecuencia, por tanto, las características organolépticas del yogur se verían afectadas.

El fin de proyectar una cámara frigorífica es doble, además de conseguir que la temperatura del yogur disminuya desde la temperatura con la que sale de los armarios de fermentación hasta 4°C, también es necesario lograr la estabilidad en esta temperatura.

La instalación de refrigeración se efectuará mediante un sistema cerrado mediante enfriamiento intermedio con inyección parcial del fluido frigorígeno.

Este sistema está destinado a una instalación frigorífica de simple compresión como se justifica en el apartado de cálculos.

### 3. Dimensionado de la cámara

**Para poder calcular el dimensionado de la cámara se tiene en cuenta los siguiente:**

- Inicialmente se calculan los packs de yogures que se producen al día:

Lunes:

$$\frac{37.964 \text{ yogures producidos lunes}}{4 \text{ yogures cada pack}} = 9491 \text{ packs de yogures cada lunes}$$

- Cálculo de cajas necesarias cada día:

Lunes:

$$\frac{9.9491 \text{ packs de yogures diarios}}{16 \text{ packs en cada caja}} = 593,18 \text{ cajas de cartón se necesitarán en 24 horas}$$

Teniendo en cuenta que las dimensiones de las cajas de cartón descritas anteriormente tienen unas dimensiones de 1,10 m de largo x 25,5 cm de ancho y 8 cm de alto. Tiene un área de 0,496 m<sup>2</sup>. Cada estantería de almacén de producto terminado, que está descrita en el apartado 5.4.2 del Anejo 4. Ingeniería del proceso, tiene 3 metros de alto, y se almacenan 24 cajas de yogures en cada estantería, se necesitan 25 estanterías, para almacenar todo el producto el día de máxima producción, es decir, los lunes. Aunque la industria dispondrá de 38, para prevenir que queden cajas de yogures elaborados en el día anterior, siendo su tiempo máximo de almacenamiento en la industria de 45 horas.

#### **Anchura del almacén**

- Longitud de las estanterías: 1,1 m
- Separación de las estanterías con la pared de orientación este:
  - Separación mínima: 0,5 m
  - Separación real: 1,1 m

- Separación de las estanterías con la pared de orientación oeste:
  - Separación mínima: 0,5 m
  - Separación real: 1,1 m

### **Longitud del almacén**

- Anchura de las estanterías: 0,225 m
- Separación de la pared orientación norte: 0, las estanterías van ancladas
- Separación de la pared orientación sur:
  - Separación mínima: 1 m
  - Separación real: 2,27 m
- Capacidad: 6 filas de estanterías
- Separación entre filas:
  - Separación mínima: 1 metro
  - Separación real: 1,2 metros

### **Altura del almacén:**

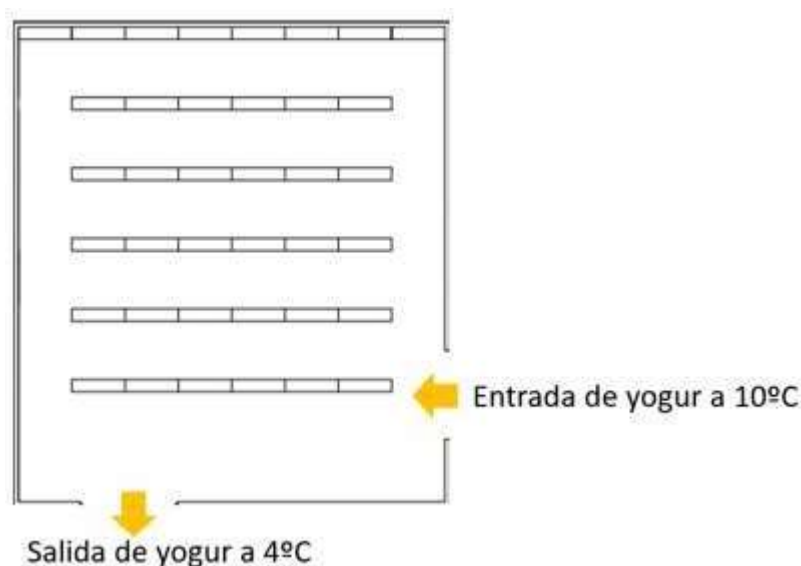
- Altura de las estanterías: 3,00 m
- Separación respecto al techo: 0,5 m
- Altura mínima para la cámara: 3,5 m
- Altura de la cámara 3,5 m

### **Capacidad de la cámara**

Kg de yogur día de máxima producción (lunes): 4545,5

Volumen de la cámara:  $9,91 \cdot 8,87 \cdot 3,5 = 307,65 \text{ m}^3$

Densidad de almacenamiento:  $4545,5 / 307,65 = 14,44 \text{ kg de yogur / m}^3$



*Ilustración 1: Croquis almacén de producto terminado*

## 4. Cálculo de las necesidades frigoríficas

Para conservar el frío de la cámara y todo el producto interior, es necesario extraer inicialmente el calor propio y posteriormente el calor que pueda entrar en el almacén.

### 4.1 Flujo de calor a través de los cerramientos

En este apartado se calculan las necesidades frigoríficas para el almacén de producto terminado para afrontar las pérdidas que se producen a través de los tabiques de las paredes, cubierta y solera de dicho almacén.

- PAREDES

Con el objetivo de que estas pérdidas sean mínimas este almacén se separa de los locales contiguos mediante paneles sándwich de acero inoxidable, cuyo interior se compone de poliuretano como material aislante. El espesor de este panel varía en función de la orientación de cada pared.

- SUELO

El suelo, es diferente a las particiones y al techo, ya que tiene que soportar importantes cargas, inicialmente sobre el terreno se vierte una capa de hormigón armado de 10 cm. Encima de esta, se instala una barrera antivapor formada por polietileno de un espesor de 0,15 mm; y sobre esta, se instalara el aislante formado por una capa de polietileno aplicada en obra. Por ultimo se vierte hormigón armado como ultima capa, barnizado con resina epoxi de tipo alimentario.

- TECHO

Para el cálculo de las pérdidas de frío a través de las superficies de los locales refrigerados, se utiliza la siguiente fórmula:

$$Q = U \cdot S \cdot \Delta T$$

Siendo:

Q= carga térmica perdida a través de las paredes

U= Coeficiente global de transmisión de calor, función de los materiales utilizados en la pared, en W/m<sup>2</sup>K (Kcal/h m<sup>2</sup> °C).

S= superficie de la pared

ΔT= Diferencia de temperatura entre el interior de la cámara y el exterior.

Criterios de cálculo

Para el cálculo de los espesores de los aislantes utilizados en una instalación de refrigeración se limita el flujo máximo a un valor de 8 kcal/ h · m<sup>2</sup>.

$$Q = U \times \Delta T = 8 \text{ kcal/ h} \cdot \text{m}^2 = 9,3 \text{ W/ m}^2$$

Siendo:

ΔT= Salto térmico entre ambos lados de la superficie

U = Coeficiente global de transferencia de calor, viene determinado por:

$$U = \frac{Q}{S \cdot \Delta T_1}$$
$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \sum \frac{e}{\lambda} + \frac{1}{h_e}}$$

Siendo:

U: coeficiente global de transmisión de calor (m<sup>2</sup>·°C)

h<sub>i</sub>: coeficiente de película interno.

h<sub>e</sub>= coeficiente de película externo.

E= espesor del panel (m)  $\Lambda$ =  
conductividad térmica ( $\lambda$ )

El salto térmico que considerar en todas las superficies es:

$$\Delta T = t_{ec} - t_i$$

$t_{ec}$  = temperatura exterior del cálculo °C

$t_i$  = temperatura interior °C.

Esta temperatura ( $t_i$ ) es la temperatura de régimen del recinto enfriado para lo que cobra importancia la temperatura óptima de almacenamiento del yogur.

Temperatura de evaporación:  $4^\circ\text{C} - 6^\circ\text{C} = -2^\circ\text{C}$

Temperatura de condensación: Temperatura de bulbo seco +  $15^\circ\text{C} = 37,62^\circ\text{C} + 15^\circ\text{C}$   
 $= 52,62^\circ\text{C}$

Para determinar el tipo de compresor se calcula la relación de compresión (r)

R= presión de condensación / presión de evaporación =  $198,7/6=$

La temperatura exterior depende de las paredes, según estas den al interior de la nave o al exterior y según las orientaciones de éstas.

Las paredes que están orientadas al norte y al oeste son las únicas que colindan con el exterior, ya que las demás partes colindan, con la sala de desinfección y el área de producción y la otra pared con la zona de expedición.

Las temperaturas que se consideran para el dimensionamiento del aislamiento son:

$$T_{EB} = (0,6 T_{MÁX}) + (0,4 T_M)$$

Siendo:

$T_{EB}$  = Temperatura exterior base o temperatura de proyecto exterior.

$T_{MÁX}$  =  $T^a$  máxima de la zona = 39,5

$T_M$  =  $T^a$  media de la zona = 34,8

$$T_e = (0,4 \cdot 34,8) + (0,6 \cdot 39,5) = 37,62^\circ\text{C}$$



Una vez detallados todos los datos necesarios se inicia el cálculo de las pérdidas por infiltración en las paredes empezando por calcular el espesor de cada una de las seis paredes que cierran el almacén de producto terminado.

$$e = \left[ \frac{\Delta T}{Q} - \left( \frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right] \cdot \lambda$$

El material aislante empleado en los paramentos (poliuretano) presenta una conductividad térmica ( $\lambda$ ) de 0,023 kcal/h /m·°C, cuyo valor se establece para el cálculo de todas las superficies.

Tabla 1: Coeficientes de película para cada paramento en función del sentido del flujo

	Pared externa		Pared interna	
	hi	He	Hi	he
Pared vertical	9,1	16,7	8,3	8,3
Pared horizontal superior	11,1	20	10	10
Pared horizontal inferior	5,9	20	5,9	5,9

Tabla 2: Cálculo de temperaturas exteriores

Orientación	Fórmula de cálculo temperatura exterior	Temperatura exterior calculada (Te en °C)
Cubierta	Te + 12	49,62
Suelo	(Te + 15)/2	26,31
Norte	0,6 · Te	22,57
Este	0,8 · Te	30,10
Oeste	0,9 · Te	33,86
Sur	Te	37,62

Cálculo de salto térmico:

$$\Delta T \text{ cubierta} = 49,62 - 4 = 45,62 \text{ °C}$$

$$\Delta T \text{ suelo} = 26,31 - 4 = 22,31 \text{ °C}$$

$\Delta T$  interior de la industria=  $18 - 4 = 14$  °C

$\Delta T$  norte =  $22,57 - 4 = 18,57$  °C

$\Delta T$  sur =  $37,62 - 4 = 33,62$  °C

$\Delta T$  este =  $30,10 - 4 = 26,10$  °C

$\Delta T$  oeste =  $33,86 - 4 = 29,86$  °C

Espesor de aislamiento almacén de producto terminado

$$e = \left[ \frac{\Delta T}{\rho} - \left( \frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right] \cdot \lambda$$

Tabla 3: Cálculo del espesor de las paredes

	$\Delta T$	$1/h_i + 1/h_e$ ( $m^2 \cdot ^\circ C / kcal h$ )	e (m)	E comercial (mm)
Espesor techo	45,62	0,34	0.121	130
Espesor suelo	22,31	0,2	0,06	60
Espesor pared norte	18,57	0,17	0,05	50
Espesor pared sur	14	0,24	0,03	40
Espesor pared este	14	0,24	0,03	40
Espesor pared oeste	29,86	0,17	0,082	90

Dimensiones de los paneles en función de los resultados obtenidos:

- En el falso techo situado por debajo de la cubierta de la nave se toma la decisión de instalar un panel de 130 mm, ya que para el cálculo se han considerado las situaciones más desfavorables posibles.
- En las paredes interiores, aunque el espesor obtenido en el cálculo es de 30 mm se instalaran paneles sándwich de poliuretano con un espesor de 40 mm.
- En base al cálculo en la pared norte, el panel más adecuado es el de 50mm.
- En la pared con orientación oeste se decide instalar un panel de 90 mm porque el de 80mm supondría correr un riesgo.

A continuación, se calculan los coeficientes globales de transmisión de calor de cada uno de los cerramientos seleccionados, es decir, 40 mm, 50 mm, 90 mm y 120 mm a partir de la siguiente expresión:

$$\frac{1}{U} = \left[ \left( \frac{1}{h_i} + \frac{1}{h_e} \right) \right] + \frac{1}{\lambda}$$

Pared	Coficiente global de transmisión de calor (U)
Techo	0,166
Suelo	0,356
Pared norte	0,426
Pared sur	0,5
Pared este	0,5
Pared oeste	0,24

El siguiente paso es calcular las superficies de cada paramento que forma el almacén de producto terminado.

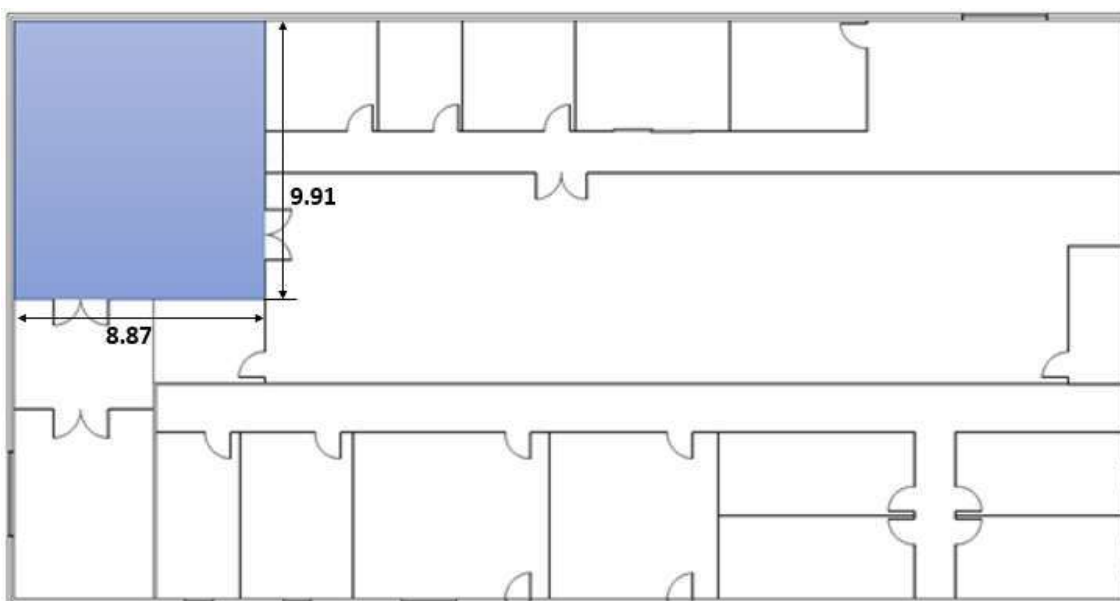


Ilustración 2: Croquis dimensiones y orientación almacén de producto terminado

Sabiendo que la altura es de 5 m la superficie de paredes, techo y suelo será la siguiente:

- Techo:

Superficie:  $8,87 \cdot 9,91 = 87,90 \text{ m}^2$

- Suelo:

Superficie:  $8,87 \cdot 9,91 = 87,90 \text{ m}^2$

- Paredes norte y sur:

Superficie:  $5 \cdot 8,87 = 44,35 \text{ m}^2$

- Paredes este y oeste

Superficie:  $5 \cdot 9,91 = 49,55 \text{ m}^2$

En las siguientes tablas se expone la carga térmica que se trasmite a través de cada uno de los paramentos que componen cada área refrigerada, calculada a partir de la expresión:

$$Q = U \cdot S \cdot \Delta T$$

Tabla 4: Cálculo de la transferencia de calor en el almacén de producto terminado

Cerramiento	Superficie (m <sup>2</sup> )	U (Kcal /m·°C)	ΔT (°C)	Q (Kcal/día)
Techo	87,90	0,166	45,62	665,66
Suelo	87,90	0,356	22,31	698,13
Norte	44,35	0,24	18,57	197,66
Sur	44,35	0,5	14	310,45
Este	49,55	0,5	14	346,85
Oeste	49,44	0,426	29,86	628,90
TOTAL				2.847,65

## 4.2 Renovaciones de aire

Para calcular las renovaciones de aire necesarias en el almacén de producto terminado se deben de tener en cuenta los siguientes datos:

- Alimento: Yogur firme envasado
- Temperatura de conservación: 4°C
- Humedad relativa (%): 85%
- Tiempo conservación:

La renovación de aire se puede establecer por hora o por día y se calcula a partir de la siguiente fórmula:

El almacén de producto terminado necesita que se produzcan renovaciones de aire en dicho local

$$Q = N \cdot V \cdot \Delta H \cdot \rho$$

Siendo:

Q: potencia térmica necesaria (kcal/día)

N: número de renovaciones del aire totales por día (número de veces)

$\rho$ : densidad media del aire en las condiciones interiores y exteriores ( $\text{kg}/\text{m}^3$ )  
 ( $\rho=1/\text{volumen específico medio del aire entre las condiciones interiores y exteriores}$   
 ( $\text{m}^3/\text{kg}$ ))

$\Delta H$ : diferencia de entalpía entre el aire exterior e interior de la zona climatizada  
 (kcal/kg AS)

V: volumen interior del local refrigerado ( $\text{m}^3$ )

En el exterior de la planta industrial se establece una temperatura media de  $34,8\text{ }^\circ\text{C}$  y humedad relativa del 85%.

*Tabla 5: Características para el cálculo de las pérdidas por renovación*

Temperatura del almacén	4°C
HR del almacén	85 %
Volumen del almacén	307,65 $\text{m}^3$
Renovaciones técnicas de aire	2,8 renovaciones /día
Entalpía de aire exterior (He)	16,8 kcal/kg
Entalpía de aire interior (Hi)	7,8 kcal/kg
$\Delta H$ : entalpía de aire exterior - entalpía de aire interior	9 kcal/kg
Volumen específico	0,785 kcal/kg
Densidad media del aire en las condiciones interiores y exteriores	1,08 $\text{kg}/\text{m}^3$

*Tabla 6: Renovaciones de aire necesarias en función de la capacidad de la cámara*

Volumen cámara ( $\text{m}^3$ )	Renovaciones de aire		Volumen cámara ( $\text{m}^3$ )	Renovaciones aire día	
	Refrigeración	Congelación		Refrigeración	Congelación
2,5	52	70	100	6,8	9
3,0	47	63	150	5,4	7
4,0	40	53	200	4,6	6
5,0	35	47	250	4,1	5,3
7,5	28	38	300	3,7	4,8
10	24	32	400	3,1	4,1
15	19	26	500	2,8	3,6
20	16,5	22	600	2,5	3,2
25	14,5	19,5	800	2,1	2,8
30	13	17,5	1000	1,9	2,4
40	11,5	15	1500	1,5	1,95
50	10	13	2000	1,3	1,65
60	9	12	2500	1,1	1,45
80	7,7	10	3000	1,05	1,30

Calculo las renovaciones para un volumen de 439,5 por interpolación:

$$\frac{x - 3,7}{307,65 - 300} = \frac{3,1 - 3,7}{400 - 300}$$

x= 3,65

Q= 3,65 · 307,65 · 9 · 1,08 = 10.914,81 kcal/día

### 4.3 Calor de iluminación

Q= p· t ·860

Siendo:

P= carga térmica aportada por los elementos de iluminación (W)

P= potencia nominal de una luminaria (W)

t= tiempo de encendido de las luminarias (horas/día)

n=número de luminarias

Tabla 7: Parámetros para pérdidas por iluminación

Potencia de cada luminaria (kcal/día)	Número de luminarias	Tiempo de encendido de las luminarias
29,5	6	5

### 4.4 Calor liberado por las personas

$$Q = \frac{q \cdot t \cdot n}{24}$$

Siendo:

Q = carga térmica aportada por los operarios

q = calor liberado por cada persona (W)

n = número de personas que entra al día en cada área refrigerado (nº de personas)

t= tiempo de permanencia en cada estancia (h/día)

Q= 29,5 · 6 · 5 = 885 Kcal/día

Calor cedido por el personal

Tabla 8: Potencia liberada por persona en función de la temperatura de la cámara

Temperatura del almacén de producto terminado (°C)	Potencia liberada/persona (W)
15	180
10	210
5	240

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniería de las industrias Agrarias y Alimentarias

0	270
-5	300
-10	330
-15	360

A partir de estos datos y, utilizando el método de interpolación lineal obtengo la potencia liberada por persona a la temperatura de 4°C siendo esta 246 W.

$$Q = \frac{q \cdot t \cdot n}{24}$$

Q = carga térmica aportada por los operarios

q = calor liberado por cada persona (W)

n = número de personas que entra al día en cada área refrigerado (nº de personas): 2 personas

t= tiempo de permanencia en la cámara: 3 horas

$$Q = 246 \cdot 2 \cdot 3 = 1476 \text{ kcal/día}$$

#### 4.5 Perdida por ventilación

$$Q = p \cdot t \cdot 860$$

Siendo:

P: potencia total de ventiladores (0,6 W cada ventilador)

T: Duración de funcionamiento (horas/día)

$$Q = p \cdot t \cdot 860 = 0,6 \cdot 24 \cdot 860 = 12.384 \text{ kcal/ día}$$

#### 4.6 Refrigeración de alimentos

$$Q_r = m \cdot c_e \cdot \Delta T$$

Siendo:

m: masa diaria de alimentos introducidos

c<sub>e</sub>: calor específico antes de refrigeración [kcal/kg °C]

ΔT: Diferencia de temperatura

$$Q_r = m \cdot c_p \cdot \Delta T = 4.745,5 \cdot 0,72 \cdot (12 - 4) = 27.334,08 \text{ kcal /día}$$

Para las necesidades de la cámara se tiene en cuenta la perdida de potencia el día que hay más producción, ya que esta perdida es mayor.

#### 4.7 Necesidades totales

Tabla 9: Resumen de necesidades de potencia

	Pérdidas Kcal/día
Pérdidas por enfriamiento del producto	25.657,92
Pérdidas por infiltraciones en las paredes	2.847,65
Pérdidas por renovación de aire	10.914,81
Pérdidas por calor cedido por el personal	1.476
Pérdidas de calor por iluminación	885
Pérdidas de calor por ventilación	12.384
Necesidad total ( $Q_{total}$ )	55.841, 54

Finalmente, es necesario calcular la carga de calor por hora porque los cálculos de pérdidas se han realizado durante 24 horas y, el equipo únicamente trabaja durante 18 horas, debido al descarche necesario para su funcionamiento óptimo.

Carga térmica horaria = necesidades totales (en 24 horas)/ horas de funcionamiento (18h)

Carga térmica horaria=  $55.841,54 / 18 = 3.102,31 \text{ kcal/h} = 3.607,33 \text{ W} = 3,607 \text{ Kw}$

## 5. Determinación de la maquinaria específica

### Consideraciones generales

La instalación frigorífica que se va a proyectar se constituye de un sistema de producción de frío mediante un sistema de simple compresión mecánica. Cuando existe un ciclo de refrigeración de simple compresión únicamente es necesaria la instalación de un compresor.

Está formado por:

#### EVAPORADOR

Transfiere calor de la región fría al refrigerante que experimenta un cambio de fase a temperatura constante. Para que la transferencia de calor sea útil la temperatura de saturación del refrigerante debe ser menor que la temperatura de la región fría.

#### CONDENSADOR



El refrigerante cuando se condensa transfiere calor a una corriente externa al ciclo. El agua y el aire atmosférico son comúnmente utilizados para separar el color del condensador. Con el objetivo de lograr la transferencia de calor, la temperatura de saturación del refrigerante debe ser superior a la temperatura de las corrientes atmosféricas.

El subenfriamiento garantiza la completa condensación del refrigerante, mejora la etapa de expansión y evita tanto ruidos como desgastes.

### COMPRESOR

Tiene la finalidad alcanzar las condiciones necesarias en el condensador, para conseguir la liberación de calor del sistema al medio ambiente, es necesario comprimir el refrigerante para poder aumentar su presión y, como consecuencia, su temperatura. Los requisitos de potencia de entrada varían en función de los requisitos de refrigeración.

### VÁLVULA DE ESTRANGULAMIENTO

Una vez que se libera calor al condensador, es necesario invertir el funcionamiento del compresor para obtener una temperatura mas baja mediante una reducción de presión (estrangulación) y lograr las condiciones deseadas en el evaporador.

### VÁLVULA DE EXPANSIÓN

Tiene la capacidad para generar la caída de presión necesaria entre el evaporador y el condensador y sus misiones principales son:

Abastecer al evaporador con cantidad de refrigerante suficiente.

Controlar el caudal de refrigerante que entra al evaporador.

Esta válvula regula el flujo gracias al evaporador para mantener estable el sobrecalentamiento, mientras mantiene la diferencia de temperatura existente entre la temperatura de evaporación y el vapor que sale del evaporador.

## **6. Fluido frigorígeno**

Según la definición del Reglamento de Seguridad de Plantas e instalaciones Frigoríficas, refrigerante o fluido frigorígeno absorbe calor a bajas temperaturas y presión, cediéndolo a temperaturas y presión más elevadas.

El refrigerante seleccionado es R-134 por los siguientes motivos:

Es un refrigerante seguro, no es toxico ni inflamable, tiene un potencial de destrucción de ozono (ODP) de valor 0 y un potencial global de calentamiento (GWP) de 0,34.

**Tabla 10: Ficha técnica R-134**

Fórmula química	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>
Peso molecular	102,0 kg/kmol
Temperatura crítica	101,1 °C
Presión crítica	40,6 bar
Viscosidad del líquido saturado	0,332 mPas
Viscosidad del líquido saturado	0,197 mPas
Viscosidad del vapor saturado	0,012 mPas
Conductividad térmica del líquido saturado	0,101 W/mK
Conductividad térmica del líquido saturado	0,084 W/mK
Conductividad térmica del vapor saturado	0,014 W/mK
Capacidad calórica especial del líquido saturado cp	1,425 KJ/kgK
Capacidad calórica especial del vapor saturado cp	1,011 KJ/kgK
Ratio cp/cv (vapor saturado)	1,23
Densidad del líquido saturado	1,206 kg/m <sup>3</sup>

## 7. Ciclo frigorífico

El ciclo que se calcula es de compresión en una sola etapa, es decir es de ciclo simple y por lo tanto:

Temperatura de la cámara: 4°C

Necesidades frigoríficas:

Fluido frigorígeno: R-134a

Temperatura de evaporación: Temperatura de evaporación – 6°C

Temperatura de la cámara: 4°C

Temperatura de evaporación: 4°C – 6°C = -2°C

Temperatura de condensación: Temperatura de bulbo seco + 15°C = 39,5 °C + 15°C = 54,5 °C

Una vez conocidas las necesidades frigoríficas y la temperatura de evaporación se lleva a cabo el cálculo a través del software SOLKANE que calcula la potencia

necesaria del condensador, evaporador y compresor. También aporta la relación de compresión.



Para llevar a cabo el cálculo se introduce en el apartado que se indica la capacidad frigorífica, las necesidades de la cámara.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos con el programa.

The screenshot displays the SOLKANE 134a software interface. At the top, a menu bar lists various refrigerants: R22, R23, R32, R123, R124, R125, R134a, R143a, R152a, R227, R365mfc, R404A, R407A, R407C, R409A, R410A, R507, BE836, S22L, S22M, R11, R12, R502, R13B1, and a help icon. Below the menu, the software title 'SOLKANE 134a' is shown with a snowflake icon. The main interface is divided into several sections: 'Datos de materiales' (Material Data) showing  $t_c = 101.06 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $P_c = 40.89 \text{ bar}$ , and  $v_c = 1.954 \text{ dm}^3/\text{kg}$ ; 'Vaporizador' (Evaporator) with  $T = 2.00 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\text{Recolectamiento} = 5.00 \text{ K}$ ,  $\text{Pérdida de presión} = 0.00 \text{ bar}$ , and  $\text{Capacidad frigorífica} = 3.01 \text{ kW}$ ; 'Condensador' (Condenser) with  $T = 54.50 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $\text{Subenfriamiento} = 5.00 \text{ K}$ , and  $\text{Pérdida de presión} = 0.00 \text{ bar}$ ; 'Compresor' (Compressor) with  $\text{Rendimiento isotrópico} = 0.800$  and 'Auto' selected; and 'Conducto de gas por aspiración' (Suction gas pipe) with  $\text{Recalentamiento} = 0.00 \text{ K}$ ,  $\text{Pérdida de presión} = 0.00 \text{ bar}$ ; and 'Conducto de gas de presión' (Discharge gas pipe) with  $\text{Enfriamiento} = 0.00 \text{ K}$  and  $\text{Pérdida de presión} = 0.00 \text{ bar}$ . A 'Cálculo' button is located below the condenser data. At the bottom, there are tabs for 'Circulación (F2)', 'Parámetro de emisión (F3)', 'Índices funcionales (F4)', and 'Dimensionamiento de tubo (F5)'. A 'Ciclo' list on the left includes 'Ciclo 1' (selected), 'Ciclo 2', 'Ciclo 3', 'Ciclo 4', 'Ciclo 5', 'ORC', and 'ORC2'. To the right of the list is a schematic diagram of a refrigeration cycle with four numbered points (1, 2, 3, 4) and a compressor labeled 'M'.

Ilustración 1: Esquema refrigeración, y datos de cálculo. Fuente: Solkane

R22 R23 R32 R123 R124 R125 R134a R143a R152a R227 R365mfc R404A R407A R407C R409A R410A R507 SES36 S22L S22W R11 R12 R502 R13B1 ?

**SOLKANE® 134a**   $t_c$  101,06 °C  $t_e$  40,59 bar  $v_c$  1,954 dm<sup>3</sup>/kg  Datos de materiales

<b>Vaporizador</b>	<b>Condensador</b>	<b>Compresor</b>	<b>Conducto de gas por aspiración</b>
Temperatura: -2,00 °C	Temperatura: 54,50 °C	Rendimiento isotrópico: 0,900 <input type="checkbox"/> Auto	Recalentamiento: 0,00 K
Recalentamiento: 5,00 K	Subenfriamiento: 5,00 K		Pérdida de presión: 0,00 bar
Pérdida de presión: 0,00 bar	Pérdida de presión: 0,00 bar		<b>Conducto de gas de presión</b>
Capacidad frigorífica: 3,61 kW	<input type="button" value="Cálculo"/>		Enfriamiento: 0,00 K
			Pérdida de presión: 0,00 bar

Circulación (F2) | Parámetro de emisión (F3) | Índices funcionales (F4) | Dimensionamiento de tubo (F5)

Punto	p	t	v	h	s	x
	bar	°C	dm <sup>3</sup> /kg	kJ/kg	kJ/kgK	-
1	2,72	3,00	76,21	401,69	1,7438	
2s	14,73	65,03	14,51	437,85	1,7438	
2	14,73	72,76	15,28	446,89	1,7703	
3	14,73	72,76	15,28	446,89	1,7703	
3'	14,73	54,50	13,34	424,96	1,7051	
3"4m	14,73	54,50	7,13	351,74	1,4916	
4'	14,73	54,50	0,93	278,53	1,2501	
4	14,73	49,50	0,91	270,75	1,2344	
5	2,72	-2,00	27,78	270,75	1,2611	0,367
5"6m	2,72	-2,00	51,06	334,04	1,4945	
6"	2,72	-2,00	74,33	397,32	1,7279	
6	2,72	3,00	76,21	401,69	1,7438	

Proceso de una etapa

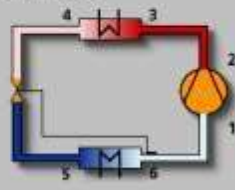
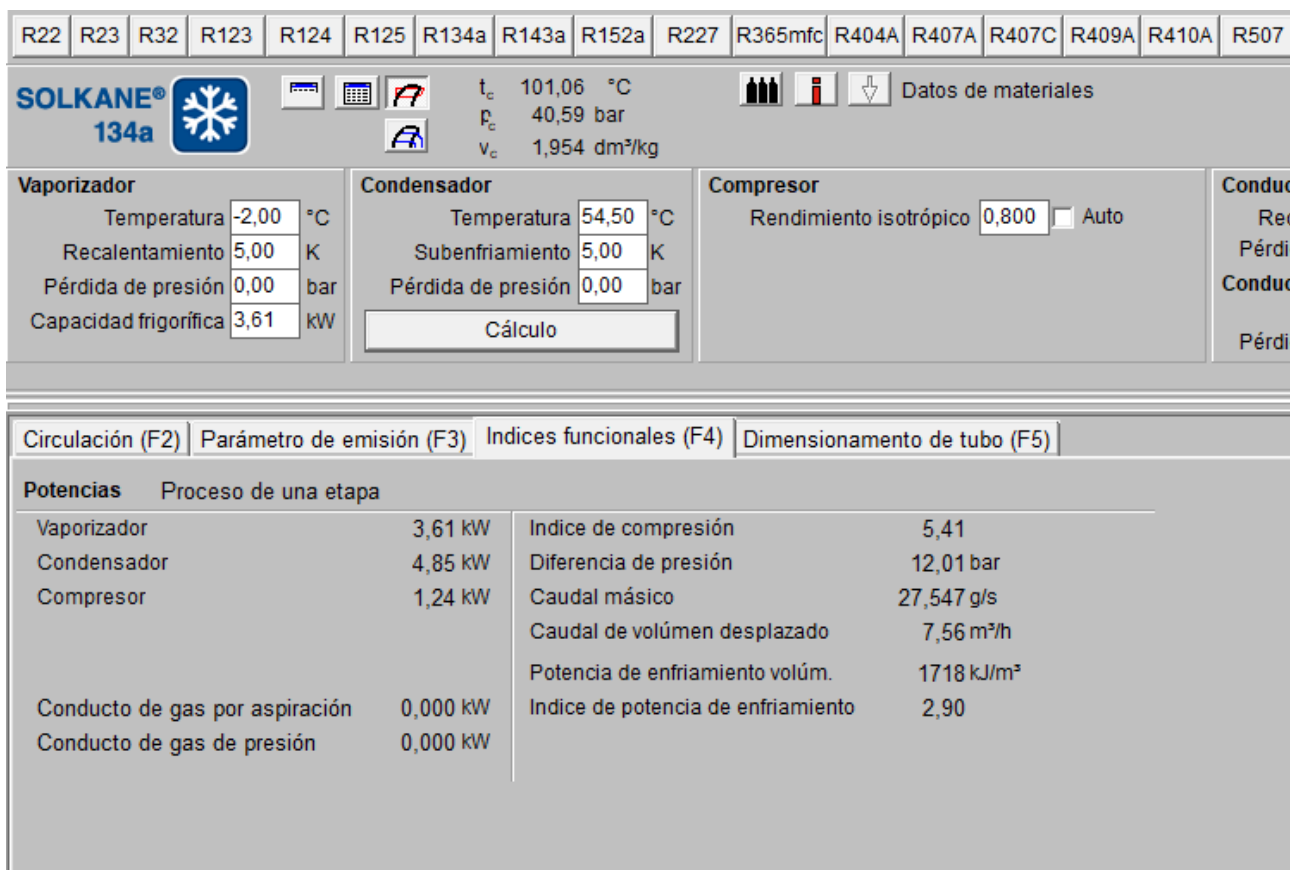


Ilustración 2: Parámetros de emisión. Fuente: Solkane



**SOLKANE® 134a**

$t_c$  101,06 °C  
 $p_c$  40,59 bar  
 $v_c$  1,954 dm<sup>3</sup>/kg

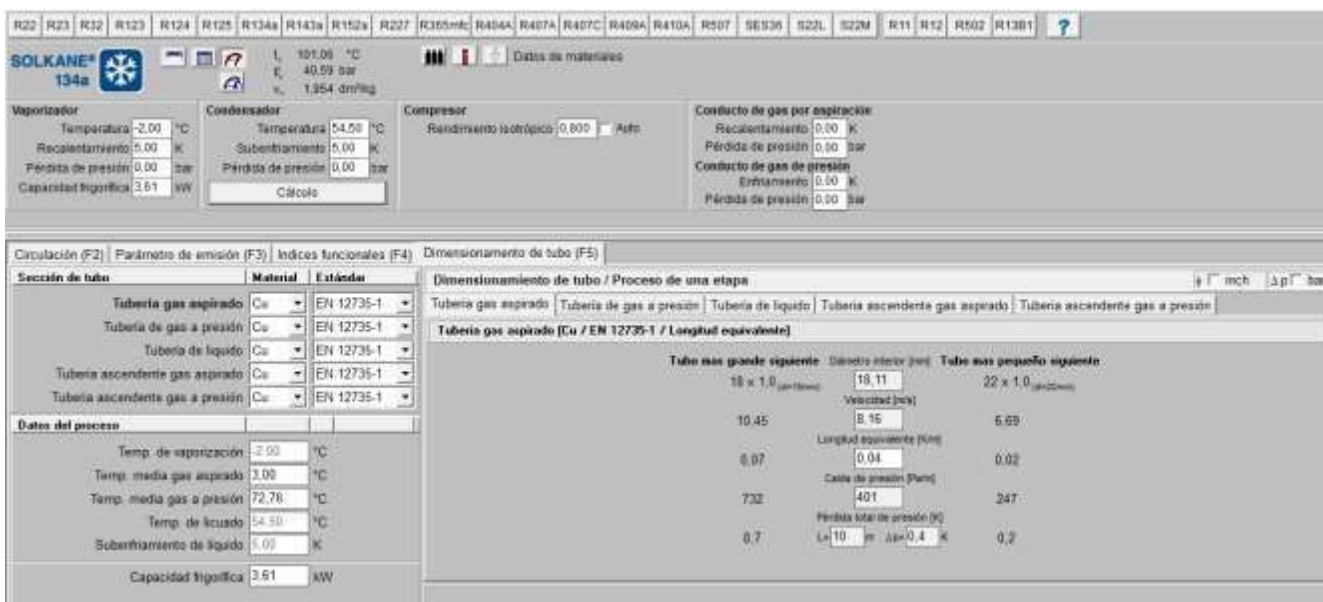
**Vaporizador**  
 Temperatura: -2,00 °C  
 Recalentamiento: 5,00 K  
 Pérdida de presión: 0,00 bar  
 Capacidad frigorífica: 3,61 kW

**Condensador**  
 Temperatura: 54,50 °C  
 Subenfriamiento: 5,00 K  
 Pérdida de presión: 0,00 bar  
 Cálculo

**Compresor**  
 Rendimiento isotrópico: 0,800 Auto

Potencias		Proceso de una etapa	
Vaporizador	3,61 kW	Índice de compresión	5,41
Condensador	4,85 kW	Diferencia de presión	12,01 bar
Compresor	1,24 kW	Caudal másico	27,547 g/s
		Caudal de volumen desplazado	7,56 m <sup>3</sup> /h
Conducto de gas por aspiración	0,000 kW	Potencia de enfriamiento volúm.	1718 kJ/m <sup>3</sup>
Conducto de gas de presión	0,000 kW	Índice de potencia de enfriamiento	2,90

Ilustración 3: Índices funcionales obtenidos. Fuente: Solkane



Sección de tubo	Material	Estandar	Dimensionamiento de tubo / Proceso de una etapa
Tubería gas aspirado	Cu	EN 12735-1	Tubería gas aspirado   Tubería de gas a presión   Tubería de líquido   Tubería ascendente gas aspirado   Tubería ascendente gas a presión
Tubería de gas a presión	Cu	EN 12735-1	
Tubería de líquido	Cu	EN 12735-1	
Tubería ascendente gas aspirado	Cu	EN 12735-1	
Tubería ascendente gas a presión	Cu	EN 12735-1	

Tubo más grande siguiente	Diámetro interior (mm)	Tubo más pequeño siguiente
18 x 1,0 (p=10mm)	18,11	22 x 1,0 (p=12mm)
	Velocidad [m/s]	
10,45	8,95	5,69
	Longitud equivalente [m]	
6,07	0,04	0,02
	Caída de presión [Pa/m]	
732	401	247
	Pérdida total de presión [Pa]	
0,7	Δp=0,4 K	0,2

Ilustración 4: Dimensionado de tuberías. Fuente: Solkane

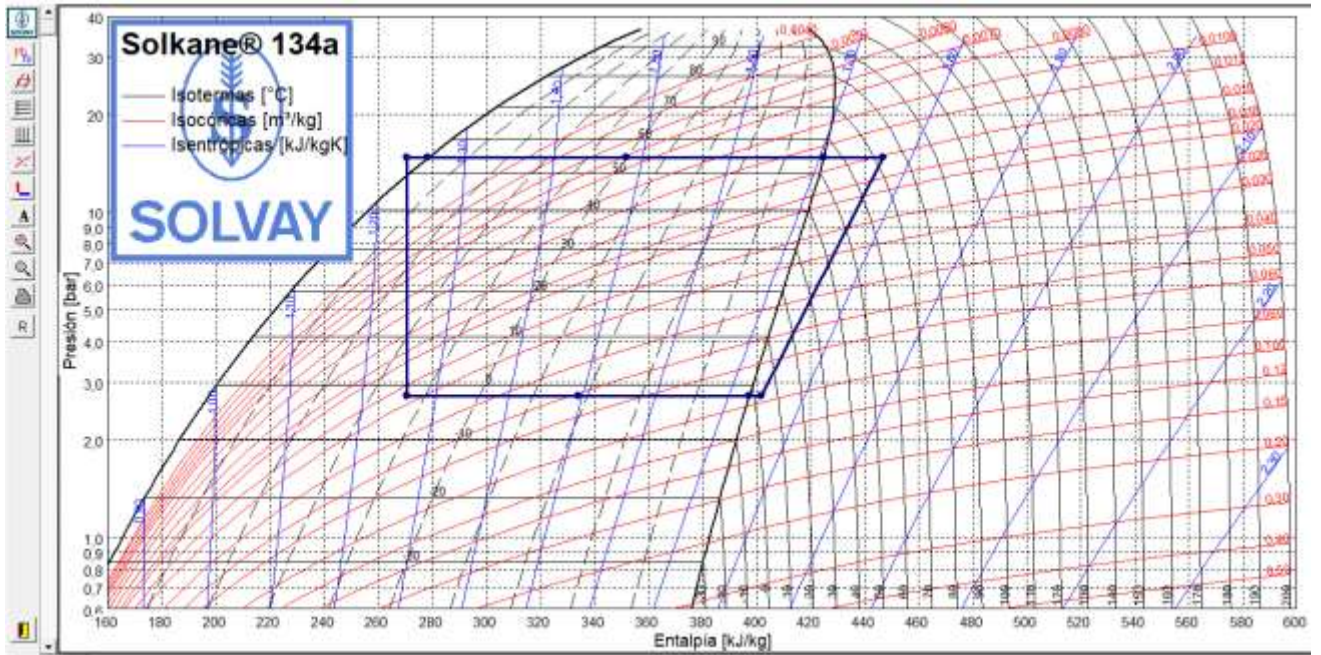


Ilustración 5: Ciclo de carnot en el diagrama de Mollier. Fuente: Solkane

## 8. Cálculo del TEWI

El TEWI determina la contribución total del sistema de refrigeración por medio del calentamiento atmosférico. Cuantifica el calentamiento atmosférico directo del refrigerante si se libera, y la contribución indirecta de la energía requerida para que el equipo trabaje durante su vida útil.

Los objetivos principales del TEWI son los siguientes:

- Optimizar la eficiencia energética: mejor combinación y disposición de componentes y el uso del sistema para reducir el uso de energía.
- Mejorar la recuperación/regeneración de los fluidos refrigerantes.
- Mejorar la estanqueidad de los equipos de refrigeración.

El cálculo del TEWI incluye:

El impacto directo sobre el calentamiento atmosférico bajo ciertas condiciones de pérdida de refrigerante.

El impacto directo sobre el calentamiento atmosférico debido a los gases emitidos por el aislamiento u otros componentes, si procede.

El impacto indirecto sobre el calentamiento atmosférico por el CO<sub>2</sub> emitido durante la generación de la energía consumida por el sistema.

$$\text{TEWI} = (\text{PCA} \times \text{L} \times \text{n}) + (\text{PCA} \times \text{m} [1 - \alpha]) + (\text{n} + \text{Ean} \times \beta)$$

Siendo:

PCA: Potencial de calentamiento atmosférico, referido a CO<sub>2</sub>; (tabla RSF- IF.02)

L: Fugas, expresadas en kg/año; (Comercial hermético ~ 5-10% anual)

n: Tiempo de funcionamiento del equipo, en años

m: Carga del refrigerante, en kg  $\rightarrow 3,607 \text{ kW} \cdot 1 \text{ kg/kW} = 3,499 \text{ kg}$

$\alpha$  recuperación: Factor de recuperación de 0 a 1;(0,75-0,95)

E<sub>anual</sub>: Consumo energético, en kilovatio-hora por año;

$E_{an} = W$  (potencia media eléctrica del compresor) x nº horas día x nº días año.  
(considerando una potencia eléctrica de uso de 65%)

$E_{an} = 1,24 \text{ kW} \times 0,65 \times 18 \text{ h/día} \times 365 \text{ días año} = 5295,42 \text{ kW}\cdot\text{h}$

$TEWI = (1430 \times 0,10 \times 15) + (1430 \times 3,607 \times [1-0,75]) + (15 \times 5295,45 \times 0,241)$

$TEWI = 22577,55 \text{ kg CO}_2$

## 9. Elección de los elementos del sistema

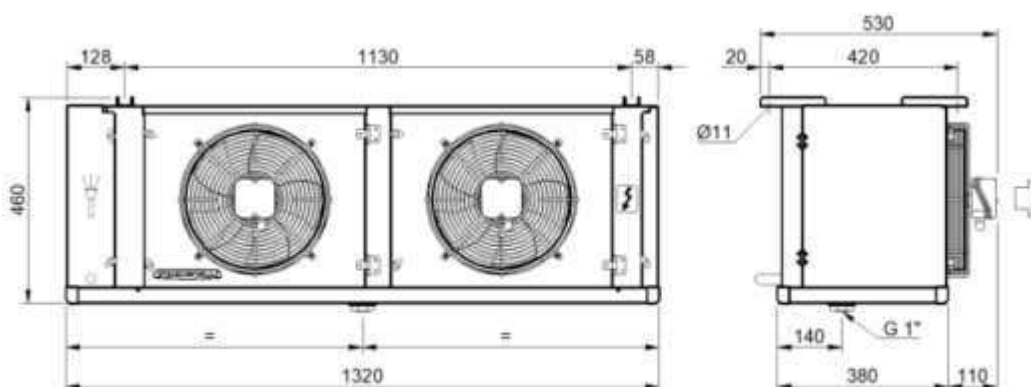
Los componentes que forman la cámara de refrigeración, instalada en el almacén de producto terminado se eligen introduciendo la potencia térmica obtenida, procedente del consumo del equipo.

Se utilizan dos softwares, Frimetal Kselect para seleccionar el evaporador y, Bitzer para seleccionar el condensador y el compresor.

- **Evaporador**
  - HR: 85%
  - Refrigerante: 314a
  - Temperatura de evaporación: .2°C



Modelo	<b>FRM-310</b>		Tubos: Cobre	
			Aletas: Aluminio	
<b>CONDICIONES DE TRABAJO</b>				
Capacidad Requerida	kW	3,6	Diferencia temperatura DT1 K	6
Temp. Entrada Aire	°C	4,0	Refrigerante	R.134a
Temperatura Evaporación	°C	-2,0		
<b>RESULTADOS</b>				
Capacidad del modelo	kW	<b>3,8</b>	Proyección de aire	m
Caudal de Aire	m <sup>3</sup> /h	2885	Temperatura Salida Aire	°C
Velocidad del aire	m/s	1,82	Presión Sonora	dB(A)
Pérdida carga aire exterior	Pa	0	A una distancia de	m
				14
				0,8
				36
				10
<b>CARACTERÍSTICAS DEL MODELO</b>				
<b>BATERIA</b>		<b>VENTILADORES</b>		
Paso Aleta	mm	4,2	Alimentación eléctrica	1~230V/50Hz
Superficie	m <sup>2</sup>	27,9	Número	2
Volumen Interno	dm <sup>3</sup>	5,7	Diámetro	mm
<b>DIMENSIONES/ PESO NETO</b>		Velocidad		
Largo	mm	1320	Potencia absorbida total	W
Ancho	mm	530	Consumo total	A
Alto	mm	460		
Peso neto	kg	41		
				1350
				160
				0,8



#### ▪ Condensador

- Potencia del condensador: 4,85
- Temperatura cámara: 4°C
- HR: 85%
- Refrigerante: R-134a

- Temperatura de condensación: 54,4°C

Unidad modelo	LH53E/ 2DES-2Y-40S
Escalones de capacidad	100%
Potencia frigorífica	5,07 kW
Potencia en el evap.	5,07 kW
Potencia absorbida	2,36 kW
Corriente (400V)	4,16 A
Gama de tensiones	380-420V
Caudal másico	129,7 kg/h
Temp. de condensación	55,5 °C

Ilustración 3: Condensador seleccionado

#### ▪ Compresor

- Potencia del compresor: 1,24
- Temperatura evaporación: -2°C
- HR: 85%
- Refrigerante: R-134a
- Temperatura de condensación: 54,4 °C

Compresor	2KES-05Y-40S
Escalones de capacidad	100%
Potencia frigorífica	1,41 kW
Potencia frigorífica *	1,33 kW
Potencia en el evap.	1,41 kW
Potencia absorbida	0,68 kW
Corriente (400V)	1,65 A
Gama de tensiones	380-420V
Capacidad del condensador	2,09 kW
COP/EER	2,07
COP/EER *	1,96
Caudal másico	34,8 kg/h
Modo de funcionamiento	Estándar
Temp. Gas de descarga no enfriado	106,8 °C

Ilustración 4: Compresor seleccionado

## 10. Conclusiones

**Tabla 11: Resumen del almacén de producto terminado**

Tipo de instalación	Cámara de refrigeración
Producto	Yogur envasado elaborado a partir de leche de vaca
Temperatura de evaporación (°C)	-2
Temperatura de condensación (°C)	54,5
Potencia frigorífica total (kW)	3,607
Refrigerante	R-134 <sup>a</sup>
Tipo de ciclo	Simple compresión
Relación de compresión	5,41
Evaporador (kW)	3,61
Condensador (kW)	4,85
Compresor (kW)	1,24
TEWI (kg CO <sub>2</sub> )	22.577,55

# **DOCUMENTO I: MEMORIA**

## **ANEJO 7: INGENIERÍA DE LAS OBRAS**

### **SUBANEJO 7.2 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN**

## **SUBANEJO 7.2: INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN**

1. Introducción.....	3
2. Consideraciones técnicas.....	3
3. Cálculo de la instalación.....	3
3.1 Instalación de calefacción .....	3
3.1.1 Consideraciones generales .....	3
3.1.2 Cálculo de las necesidades térmicas .....	4
3.2 Cálculo de calor de infiltración y renovación .....	7
3.4 Cálculo de los elementos radiadores .....	9
3.5 Potencia instalada para la calefacción .....	12
3.5 Cálculo de los caudales.....	12
3.6 Cálculo de las necesidades calóricas para el agua caliente sanitaria .....	15
4. Elección de la caldera .....	15
5. Conclusiones.....	16

## 1. Introducción

La instalación de calefacción tiene el objetivo de aportar unas condiciones climáticas adecuadas para el bienestar de los trabajadores de la industria y visitantes de las instalaciones, también aumentar la temperatura del agua caliente sanitaria necesaria para los lavabos y duchas de los aseos y vestuarios, los lavamanos de la zona de producción y también el agua necesaria para aumentar la temperatura en la pasteurización. Todo esto se consigue gracias a una caldera de biomasa alimentada con pellets.

## 2. Consideraciones técnicas

En este anejo se demuestra el cumplimiento de la legislación vigente sobre instalaciones térmicas:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)
- Instrucciones térmicas (IT)

## 3. Cálculo de la instalación

### 3.1 Instalación de calefacción

#### 3.1.1 Consideraciones generales

En este apartado se detalla el cálculo de la instalación de calefacción cuya función es climatizar las áreas de la industria localizadas en la parte no industrial y que son de uso personal, estas zonas son el comedor, la sala de catas y reuniones, las oficinas, la tienda, los vestuarios y los aseos.

Toda la instalación se llevará a cabo según el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

El objetivo del cálculo y dimensionado de la instalación de calefacción es obtener la cantidad de energía que es necesaria para conseguir el bienestar de los trabajadores. Para este cálculo es imprescindible considerar las pérdidas calóricas que se producen a través de la cubierta de la nave y de las paredes que comunican cada área de la industria con el exterior, para ello, no se tienen en cuenta los falsos techos colocados en cada área por lo tanto los resultados que se obtendrán corresponderán a unas condiciones algo más desfavorables que la realidad de la industria; y por las renovaciones de aire e infiltraciones, por las cuales también se pierde calor.

El proceso será el siguiente:

Cálculo de calor de transmisión

Cálculo de calor por infiltración o ventilación

Cálculo de pérdidas térmicas totales

Cálculo de radiadores y número de elementos

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

Potencia instalada para la calefacción

Cálculo de las necesidades calóricas para el agua caliente

Necesidades calóricas totales

Selección de caldera

Según lo establecido en el RITE, se considera para el cálculo una temperatura interior de las áreas a calentar de 21 °C. Como temperatura en el exterior del edificio, consideramos una temperatura de -4,1 °C (temperatura seca de la localidad con un percentil del 99,6%), según la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 1: Condiciones climáticas exteriores de proyecto. Fuente: ministerio de industria

Provincia	Estación		Indicativo				
Valladolid	Valladolid (Observatorio)		2422				
<b>UBICACIÓN: ENTORNO CIUDAD</b>			<b>Nº DE OBSERVACIONES Y PERIODO</b>				
a.s.n.m. (m)	Lat.	Long.	T seca	Hum. relativa	T terreno	Rad	
735	41°39'00"	04°46'00" W	87.600 (1998-2007)	(2) 18.980 (1998-2007)	14.600 (1998-2007)	58.288 (1998-2007)	
<b>CONDICIONES PROYECTO CALEFACCIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÍNIMA)</b>							
TSMIN (°C)	TS_99,6 (°C)	TS_99 (°C)	OMDC (°C)	HUMcoin (%)	OMA (°C)		
-10,8	-4,1	-2,8	10,5	89	38,9		
<b>CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA SECA EXTERIOR MÁXIMA)</b>							
TSMAX (°C)	TS_0,4 (°C)	THC_0,4 (°C)	TS_1 (°C)	THC_1 (°C)	TS_2 (°C)	THC_2 (°C)	OMDR (°C)
39,5	34,8	19,7	33,2	19,3	31,4	19,0	19,1
<b>CONDICIONES PROYECTO REFRIGERACIÓN (TEMPERATURA HÚMEDA EXTERIOR MÁXIMA)</b>							
TH_0,4 (°C)	TSC_0,4 (°C)	TH_1 (°C)	TSC_1 (°C)	TH_2 (°C)	TSC_2 (°C)		
20,6	33,4	20,0	32,4	19,3	32,0		

### 3.1.2 Cálculo de las necesidades térmicas

Inicialmente se calculan las pérdidas caloríficas de cada área de la industria que requiere instalación de calefacción, para establecer la potencia mínima de la caldera de calefacción que se instalara en la fábrica.

Las pérdidas a través de paredes y cubierta se obtienen a partir de la siguiente fórmula:

$$Q_p = U \cdot S \cdot (T_i - T_e)$$

Siendo:

Qp: pérdida calorífica a través de los paramentos en las áreas que precisan climatización (W).

U: coeficiente global de transmisión de calor promedio establecido para las paredes y cubierta del edificio.

S: Superficie de la cubierta o paredes colindantes con el exterior (m<sup>2</sup>)

Ti: temperatura interior de las áreas que se van a climatizar (se consideran 21°C)

Te: temperatura del ambiente exterior de la industria (se considera la mínima de -4,1 °C).

Para este cálculo de la pérdida calorífica por los cerramientos de cada sala a calentar se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

-Superficies: paredes que blindan con el exterior y con las zonas de la industria no climatizadas, en este caso únicamente es el pasillo, para obtener un resultado a favor de la seguridad de la instalación.

-Altura de diseño de cada zona de 3,0 m.

A continuación, se detallan las pérdidas en cada área:

Tabla 2: Pérdidas de calor por transmisión en el laboratorio

Laboratorio				
Superficie	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/h*m <sup>2</sup> *°C)	ΔT	QTransmisión (Kcal/hora)
Fachada	14,61	0,52	25,1	190,69
Techo	19,28	0,53	25,1	256,48
Particiones	26,49	0,53	3	42,12
Suelo	19,28	0,175	12	39,33
<b>TOTAL</b>				<b>528,62</b>

Tabla 3: Pérdidas por transmisión de calor en cada aseo

Aseos				
Superficie	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/h*m <sup>2</sup> *°C)	ΔT	QTransmisión (Kcal/hora)
Fachada	33,36	0,52	25,1	435,41
Techo	17,76	0,53	25,1	236,26
Particiones	0	0,53	3	0,00
Suelo	17,76	0,175	12	36,23
<b>TOTAL</b>				<b>707,90</b>



Tabla 4: Pérdidas por transmisión de calor a través en las paredes en cada vestuario

Vestuarios				
Superficie	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/h*m <sup>2</sup> *°C)	ΔT	QTransmisión (Kcal/hora)
Fachada	21	0,52	25,1	274,09
Techo	20,72	0,53	25,1	275,64
Particiones	0	0,53	3	0,00
Suelo	20,72	0,175	12	43,51
<b>TOTAL</b>				<b>593,24</b>

Tabla 5: Pérdidas por transmisión de calor a través en las paredes en la recepción y tienda

Recepción y tienda				
Superficie	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/h*m <sup>2</sup> *°C)	ΔT	QTransmisión (Kcal/hora)
Fachada	18	0,52	25,1	234,94
Techo	35,76	0,53	25,1	475,72
Particiones	0	0,53	3	0,00
Suelo	35,76	0,175	12	75,09
<b>TOTAL</b>				<b>785,75</b>

Tabla 6: Pérdidas por transmisión de calor a través en las paredes en las oficinas

Oficinas				
Superficie	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/h*m <sup>2</sup> *°C)	ΔT	QTransmisión (Kcal/hora)
Fachada	12	0,53	25,1	159,64
Techo	23,84	0,53	25,1	317,14
Particiones	0	0,53	3	0,00
Suelo	23,84	0,175	12	50,06
<b>TOTAL</b>				<b>526,844</b>

Tabla 7: Pérdidas por transmisión de calor a través en las paredes en la sala de catas

Sala de catas				
Superficie	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/h*m <sup>2</sup> *°C)	ΔT	QTransmisión (Kcal/hora)
Fachada	21	0,53	25,1	279,36
Techo	41,72	0,53	25,1	555,00
Particiones	0	0,53	3	0,00
Suelo	41,72	0,175	12	87,61
<b>TOTAL</b>				<b>921,972</b>

Tabla 8: Pérdidas por transmisión de calor a través en las paredes en el comedor

Comedor				
Superficie	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/h*m <sup>2</sup> *°C)	ΔT	QTransmisión (Kcal/hora)

Fachada	9	0,53	25,1	119,73
Techo	17,88	0,53	25,1	237,86
Particiones	17,88	0,53	3	28,43
Suelo	17,88	0,175	12	37,55
<b>TOTAL</b>				<b>423,568</b>

Tabla 9: Pérdidas por transmisión de calor a través en las paredes en el pasillo

Pasillo				
Superficie	Área (m <sup>2</sup> )	U (kcal/h*m <sup>2</sup> *°C)	ΔT	QTransmisión (Kcal/hora)
Fachada	9,36	0,53	25,1	124,52
Techo	66,9	0,53	25,1	889,97
Particiones	36,36	0,53	3	57,81
Suelo	66,9	0,175	18,1	140,49
<b>TOTAL</b>				<b>1212,79</b>

### 3.2 Cálculo de calor de infiltración y renovación

También, como se ha descrito previamente en este apartado, se tienen en cuenta las pérdidas de calor por las renovaciones de aire y las infiltraciones, ambas se consideran en conjunto, y se establece que el volumen total de aire se renueva 0,5 veces cada hora. El calculo de estas perdidas se valora a partir de la siguiente expresión.

$$Q_r = N \cdot \rho_{\text{aire}} \cdot C_p \cdot (T_i - T_e)$$

Q<sub>r</sub> = pérdida de potencia calorífica que se pierde por renovaciones e infiltraciones (W)

C<sub>p</sub> = calor específico del aire (C<sub>e</sub>= 0,24 kcal/kg °C)

P<sub>aire</sub>= densidad de aire (1,225 kg/m<sup>3</sup>)

T<sub>i</sub> = temperatura en el interior de las salas a climatizar (consideramos un valor para el cálculo de 18 °C)

T<sub>e</sub> = temperatura en el exterior del edificio (consideramos un valor para el cálculo de -4,1 °C).

N= número de renovaciones de aire, se sitúa entre 0,5 y 3

Tabla 10: Cálculo de las pérdidas por infiltración y renovación

Área	Volumen (m <sup>3</sup> )	N	Q <sub>r</sub> (Kcal/hora)
Laboratorio	57,85	1	426,90
Aseos	106,56	2,5	1965,87

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

Vestuarios	124,32	2,5	2293,52
Tienda	107,26	1	791,51
Oficinas	125,14	1,5	1385,19
Sala de catas y reuniones	71,51	1,5	791,55
Comedor	53,63	2,5	989,39
Pasillo	200,7	1	1481,05
TOTAL	588,42		8643,93

#### Cálculo de pérdidas totales térmicas

En este calculo intervienen los siguientes factores:

- Perdidas caloríficas de transmisión de cada área
- Perdidas caloríficas por ventilación e infiltración
- Las renovaciones de aire por hora
- El coeficiente de intermitencia. Se toma un 10%
- La orientación del área funcional de la industria en el que se vaya a instalar el sistema de calefacción. Si se sitúa al norte, sería la situación mas desfavorable existente, se mayorará un 10 % el valor, si se sitúa al este un 5% y si se sitúa al sur o al oeste el dato no variara.

Tabla resumen perdidas de potencia calorífica debidas a los cerramientos tanto verticales como la cubierta y las infiltraciones, y cálculo de pérdidas totales térmicas a partir de la siguiente fórmula:

$$Q_{total} = (Q_{transmisión} + Q_{infiltración}) \times (Renovación + Situación + Intermitencia + orientación)$$

Tabla 11: Cálculo de las pérdidas totales

Área	Potencia por pérdidas en cerramientos (W)	Potencia por pérdidas en infiltraciones y renovaciones (W)	Intermitencia	Orientación	Renovaciones/h	TOTAL (kcal/h)
Laboratorio	528,62	426,90	0,1	0,10	1,0	1146,62
Aseos	671,68	1965,87	0,1	0,05	1,0	3033,18
Vestuarios	593,24	2293,52	0,1	0	1,0	3175,43
Tienda	785,75	791,51	0,1	0	1,0	1734,98
Oficinas	526,844	1385,19	0,1	0	1,0	2103,23
Sala de catas y reuniones	921,972	791,55	0,1	0	1,0	1884,87
Comedor	423,568	989,39	0,1	0	1,0	1554,25
Pasillo	1212,79	1481,05	0,1	0	1,0	2963,22
TOTAL						17.595,81

**POTENCIA TOTAL = 17.595,81 Kcal/h =19921.44 W**

### 3.4 Cálculo de los elementos radiadores

La instalación de radiadores se lleva a cabo a través de un sistema compuesto por dos tubos, uno de ida y otro de regreso, es decir, el primero transporta el agua caliente desde la caldera hasta el radiador y el segundo conduce el agua de vuelta a la caldera.

El agua entra en el radiador a una temperatura de 65°C y sale de el con 10°C menos, es decir a 55°C. Teniendo en cuenta que la temperatura de las zonas de la industria a calentar es de 21°C. Se calcula el salto térmico a partir de la siguiente fórmula:

$$\Delta t = \frac{(t_e + t_s)}{2} - t_a$$

Siendo:

te: temperatura de entrada del agua al radiador (75°C)

ts: temperatura de salida del agua del radiador (65°C)

ta: temperatura de las zonas de la industria que precisan instalación de calefacción (21°C)

$$\Delta t = \frac{(75 + 65)}{2} - 21 = 49^\circ C$$

Como conclusión se obtiene que el salto térmico es de aproximadamente 50°C.

#### Características técnicas de los radiadores seleccionados:

Datos obtenidos a partir del catálogo del fabricante

- Radiadores de tipo FERROLI XIAN 600 N o similares
- Material de construcción: aluminio
- Potencia: 122,90 kcal/hora cada elemento uno correspondiente al salto  $\Delta t$  calculado de 50°C.
- Dimensiones: 581 mm alto x 80 mm ancho x 100 mm fondo
- Posibilidad de formarse de 2 a 10 elementos.
- Coeficiente característico  $n= 1,29$

$$\Delta T_{\text{real}} = (T_e - T_s) / \ln (\Delta T_e / \Delta T_s)$$

$$\Delta T_{\text{real}} = (75 - 65) / \ln (75/65) = 69,88$$

$$Q = Q_{\text{real}} \Delta T_{50} \times (\Delta T_{\text{real}} / 75)^n = 112,18W$$

Para determinar el número de radiadores, y de elementos de los que se debe componer cada uno de ellos, para satisfacer las necesidades de calefacción de cada sala, obtenidas en el aparatado anterior, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Número de elementos} = \frac{Q_{\text{total}}}{112,18 \text{ W/elemento}}$$

Tabla 11: Cálculo de elementos necesarios

Área	Qp (W)	Elementos	Radiadores
Laboratorio	1099,42	9	1 radiador de 9 elementos
Aseos	3033,28	28	4 radiadores de 7 elementos
Vestuarios	3177,07	27	4 radiadores de 7 elementos tres de ellos y uno de 6 elementos
Tienda	1652,37	15	2 radiadores, uno de 7 elementos y otro de 8 elementos
Oficinas	2048,17	18	2 radiadores, de 9 elementos cada uno
Sala de catas y reuniones	1788,50	16	2 radiador de 8 elementos cada uno
Comedor	1512,94	14	2 radiadores, de 7 elementos cada uno
Pasillo	2808,68	25	3 radiadores, dos de 9 elementos y uno de 7

La industria va a contar con un total de 152 elementos y 20 radiadores para satisfacer las necesidades de climatización.

### 3.5 Potencia instalada para la calefacción

A partir de la potencia real y del número de elementos que se van a instalar en cada área se calcula la potencia total a instalar en función de la siguiente fórmula:

Potencia instalada por área = potencia calefactor real x número de elementos

Tabla 12: Cálculo de potencia total instalada

Área	Potencia calefactor real	Número de elementos	Q instalada (W)
Laboratorio	9	112,18	1009,62
Aseos	28	112,18	3141,04
Vestuarios	27	112,18	3028,86
Tienda	15	112,18	1682,70
Oficinas	18	112,18	2019,24
Sala Catas	16	112,18	1794,88
Comedor	14	112,18	1570,52
Pasillo	25	112,18	2804,50
Total	152		17051,36

La potencia total instalada es de 17.051,36 W

### 3.5 Cálculo de los caudales

La caldera se encarga de producir la energía suficiente para satisfacer las necesidades de calefacción y de la red de agua caliente sanitaria. Es desde la caldera de donde partirán las tuberías conductoras del agua caliente hasta el área de la industria donde sean requeridas. En este apartado se los cálculos de las conducciones necesarias para el transporte del agua caliente necesarios únicamente en la instalación de calefacción, será en el Subanejo 4.3 donde se calculan las tuberías empleadas para la red de ACS.

Para calcular el diámetro necesario es necesario considerar previamente el caudal de cada uno de los elementos que forman el radiador para generar la potencia requerida en cada área y se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$C \left( \frac{l}{h} \right) = \frac{P \left( \frac{kcal}{h} \right)}{(\Delta T)}$$

Siendo:

C: caudal de agua caliente requerido por cada elemento que forma el radiador (l/h)

P: Potencia de cada elemento del radiador, dato dependiente del número de elementos que componen cada radiador (kcal/h).

$\Delta T$ : salto térmico producido dentro del radiador (siendo  $10^{\circ}\text{C}$ ).

$$q \left( \frac{l}{h} \right) = \frac{105,75 \frac{kcal}{h}}{10^{\circ}\text{C}} = 10,57 \frac{l}{h} = 0,0029 \frac{l}{s}$$

Cada elemento del radiador emplea 0,0029 l/s, para generar la potencia necesaria.



Área	Elementos	Radiadores	Q (l/s)
Laboratorio	9	1 radiador de 9 elementos	0,0261
Aseos	28	2 radiadores de 9 elementos	0,0812
Vestuarios	27	2 radiadores de 8 elementos	0,0783
Tienda	15	2 radiadores, de 7 elementos cada uno	0,0435
Oficinas	18	2 radiadores, de 8 elementos cada uno	0,0522
Sala de catas y reuniones	16	2 radiador de uno de 8 elementos y otro de 7 elementos	0,0464
Comedor	14	2 radiadores, uno de 6 elementos y otro de 7	0,0406
Pasillo	25	3 radiadores, dos de ocho elementos y uno de siete	0,0725
TOTAL			0,4408

Para el cálculo del diámetro mínimo necesario de las conducciones empleadas para satisfacer el caudal calculado para cada uno de los radiadores, se emplea la siguiente fórmula:

$$D_{min} = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{v \cdot \pi}}$$

Siendo:

Dmin: diámetro mínimo interior de las tuberías de conducción de agua caliente (m).

Q= caudal del fluido necesario para el suministro de los elementos de la instalación de calefacción (m<sup>3</sup>/s).

V= velocidad del fluido en el interior de la tubería.

Según el CTE, la velocidad del fluido por las conducciones de calefacción de plástico o multicapa puede variar desde 0,5 hasta 3,5 m/s, en este proyecto se ha considerado una velocidad media de 1,5 m/s.

Tabla 13: Determinación del diámetro

Área	Q total (kcal/hora)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)	v (m/s)	Diámetro (mm)	Diámetro comercial (mm)
Laboratorio	1146,62	0,0261 · 10 <sup>-3</sup>	1,5	4,7	5,00
Aseos	3033,18	0,0812 · 10 <sup>-3</sup>	1,5	8,3	9,00
Vestuarios	3175,43	0,0783 · 10 <sup>-3</sup>	1,5	8,15	9,00
Tienda	1734,98	0,0435 · 10 <sup>-3</sup>	1,5	6,07	7,00
Oficinas	2103,23	0,0522 · 10 <sup>-3</sup>	1,5	6,65	7,00
Sala de catas	1884,87	0,0464 · 10 <sup>-3</sup>	1,5	6,27	7,00
Comedor	1554,25	0,0406 · 10 <sup>-3</sup>	1,5	5,87	6,00
Pasillo	2963,22	0,0725 · 10 <sup>-3</sup>	1,5	7,84	8,00
Total		0,44 · 10 <sup>-3</sup>	1,5	19,32	20,00

La representación gráfica de la distribución de conducciones se encuentra en el Documento II: Planos.

### 3.6 Cálculo de las necesidades calóricas para el agua caliente sanitaria

-El coeficiente de simultaneidad (k) ha sido aplicado en el cálculo del caudal en función de los aparatos presentes en la instalación. Anejo 7.3 Instalación de fontanería.

El caudal obtenido es de 0,44 l/s

$$Q = m \cdot C_p \cdot \Delta T$$

Siendo:

Q= Potencia calórica requerida

m= Caudal a calentar en kg/s

C<sub>p</sub>= calor específico del agua 4,18 °C

$$Q = m \cdot C_p \cdot \Delta T = 0,44 \cdot 4,18 \cdot (70 - (-10)) = 147,136 \text{ W}$$

## 4. Elección de la caldera

Después de obtener la potencia total necesaria en la industria, tanto la necesaria para la calefacción como la necesaria para el agua caliente, se selecciona la caldera que se va a instalar para satisfacer las necesidades de Kw de potencia.

Se toma la decisión de instalar una caldera de biomasa, que utiliza pellets como combustible, en este tipo de calderas la combustión del gas comienza en el quemador de la caldera y, al calentarse el vapor se convierte en agua y sale del recipiente para viajar por los circuitos que conectan esta caldera con los radiadores y con los aparatos que necesitan ACS para su funcionamiento.

## **5. Conclusiones**

La instalación de calefacción esta formada por un sistema bitubular, el agua caliente que circula desde la caldera a los radiadores es conducido por una tubería, y el agua a baja temperatura que sale de los radiadores regresa a la caldera por una tubería paralela. Estas tuberías son de aluminio, recubierto de polietileno en sus caras externa e interna.

- Las características de la instalación son las siguientes:
- Potencia total: 17198,49
- Potencia calefacción: 17051,36 W
- Potencia ACS: 147,136 W
- Número de radiadores: 16
- Número de elementos: 152

## **Potencia calefacción**

## **DOCUMENTO I: MEMORIA**

### **ANEJO 7: INGENIERÍA DE LAS OBRAS**

#### **Subanejo 7.4 Instalación de fontanería**

## SUBANEJO 7.4 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1. Introducción.....	3
2. Objetivos de la red de fontanería .....	3
3. Normativa aplicada.....	3
4. Representación de las necesidades de agua.....	4
4.1 Agua fría.....	4
4.2 Agua caliente.....	5
5. Estimación de las necesidades de agua .....	5
5.1 Condiciones mínimas de suministro .....	5
5.2 Agua fría.....	7
5.3 Agua caliente.....	7
6. Dimensionado de las redes de distribución de la instalación de fontanería ...	8
6.1 Red de agua fría.....	8
6.1.1 División en tramos.....	8
6.1.2 Dimensionamiento de las canalizaciones.....	9
6.1.3 Comprobación de la presión.....	14
6.2 Agua caliente sanitaria .....	15
6.2.1 División en tramos.....	15
6.2.2 Dimensionado de las canalizaciones.....	16
6.2.3 Comprobación de presiones.....	19
7. Dimensionado de necesidades caloríficas de ACS .....	20
8. Implantación del contador .....	20

## 1. Introducción

A partir de las premisas contenidas en la legislación y la maquinaria elegida para llevar a cabo el proyecto, se van a realizar los cálculos necesarios para conseguir una instalación de fontanería que cumpla su función perfectamente. Capaz de abastecer a la industria y satisfacer sus necesidades de agua tanto caliente como fría.

El polígono industrial “La Mora” y el ayuntamiento del municipio de La Cistérniga abastecen agua potable a todas las industrias situadas en él, a través de la red de distribución general del polígono. Esta agua llega a la nave mediante una acometida conectada a la red de origen.

## 2. Objetivos de la red de fontanería

- Mantener las características y calidad del agua a su paso por cualquier conducción de la instalación.
- Cualquier material que constituya las tuberías debe asegurar la salubridad del producto transportado.
- Asegurar el caudal mínimo para satisfacer las necesidades de cada máquina o toma.
- No superar la presión máxima admisible que tiene un valor de 500 kPa.
- Disponer de contadores individuales de ACS para facilitar así, el ahorro de agua.
- Uso de materiales resistentes, como el cobre, viables para asegurar la instalación de tuberías por tramos.
- Impedir el mezclado de aguas de diferentes procedencias, es decir, no mezclar el agua potable procedente de la red de distribución, con aguas de origen dudoso, con elementos sólidos o fluidos internos o externos de la actividad productiva o empresarial.
- El edificio no debe contener efectos derivados de cualquiera de las instalaciones proyectadas.

## 3. Normativa aplicada

El cálculo y el dimensionado de la instalación de fontanería en la industria de elaboración de yogur se hará cumpliendo lo establecido en el CTE DB HS: Salubridad en la sección HS 4 Suministro de agua.

Esta sección se aplica a la instalación del suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, así como las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes.

Para la aplicación del apartado 4 del documento sobre Salubridad, se deben constatar los siguientes cumplimientos:

1. Cumplimiento de condiciones de diseño.
2. Cumplimiento de condiciones de dimensionado.
3. Cumplimiento de condiciones de ejecución.
4. Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción.
5. Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento.

El documento sobre Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE DB-HS), incluye cualquier tipo de infraestructura recogida en el CTE, así como ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes también contempladas en dicho documento.

## **4. Representación de las necesidades de agua**

En este apartado se describen las características generales y los elementos que van a formar parte de la instalación de fontanería de la industria.

### **4.1 Agua fría**

En la industria la necesidad de agua se puede bifurcar en dos destinos diferentes. Por una parte, incluye el agua dirigida a la utilización de la maquinaria, equipos y aparatos pertenecientes al proceso productivo. Por otro lado, el agua fría destinada al uso de los trabajadores para higiene. La red de agua fría de la instalación esta formada por los siguientes elementos.

#### **➤ Acometida**

La acometida engloba el conjunto de tuberías y elementos que enlazan las conducciones de agua de la red de distribución con la instalación interior.

Las disposiciones generales sobre el diseño de una acometida en este caso están recogidas en el Reglamento del Servicio de Aguas de la provincia de Valladolid.

Está compuesta por las siguientes partes:

- Llave de toma de carga sobre la tubería de distribución de la red exterior. Permite el paso a la acometida desde la red exterior de suministro.
- Llave de corte en el exterior de la industria.
- Tubo de acometida. Permite mantener conectadas las llaves de toma de carga y la llave de corte general.

La parcela en la que se ubica la industria se localiza en una zona industrial, posee un punto de toma de red municipal. Es desde este punto de unión, de el que parte la acometida enterrada hasta el contador ubicado en el muro exterior de la industria.

#### **➤ Armario o arqueta de contador**

El armario de contador general esta formado por los siguientes elementos colocados en el orden en el que se enuncian: llave de corte general, filtro de la instalación



general, el contador, una llave, un grifo de prueba, una válvula de retención, y una llave de salida. Se instala en un plano paralelo al suelo.

La llave de salida permite la interrupción del suministro de agua a la industria. La llave de corte general y la de salida tienen como función el montaje y desmontaje del contador general.

#### ➤ **Red de distribución interior**

Grupo de elementos, entre los cuales están las tuberías o válvulas, necesarios para realizar una adecuada distribución del agua desde el armario del contador hasta cada uno de los puntos de suministro de la industria.

La red de distribución de agua fría fluye enterrada en paralelo al suelo y a través de cada zona de la industria, sin interrumpir el resto de las instalaciones y actividades de la industria, y distanciada como mínimo 4 cm de la red de distribución de agua caliente.

## **4.2 Agua caliente**

La producción de agua caliente es viable debido a la instalación de una caldera de biomasa alimentada con pellets. La red de distribución consta de todos los elementos imprescindibles que tienen la función de conectar la caldera con los puntos de suministros de ACS de la industria; fluye oculta y enterrada paralela al suelo entre los paramentos de las diferentes zonas de la industria sin interrumpir el resto de las instalaciones y actividades de la industria, y distanciada como mínimo 4 cm de la red de distribución de agua fría.

## **5. Estimación de las necesidades de agua**

### **5.1 Condiciones mínimas de suministro**

En este apartado se enumeran todos los elementos del proyecto que consumen agua y se describen los requisitos mínimos de suministro descritas en CTE DB HS 4, que se deben cumplir.

La instalación debe suministrar a los equipos dispuestos a continuación los caudales correspondientes.

Tabla 1: Caudal instantáneo mínimo de cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

-En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

-La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

-La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

-Con el objetivo de establecer los caudales reales sin que se produzca un sobredimensionamiento de la red y, colaborando con el ahorro del consumo de agua y la eficiencia del sistema, se tiene en cuenta el coeficiente de simultaneidad calculado a partir de la siguiente fórmula:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

Siendo:

K = coeficiente de simultaneidad

n= número de elementos instalados

## 5.2 Agua fría

Tabla 2: Elementos que necesitan red de agua fría en cada área de la industria

ÁREA DE LA INDUSTRIA	ELEMENTO	CAUDAL UNITARIO (l/s)
Sala de caldera	Caldera	0,80
Aseo masculino	Lavabo	0,10
	Inodoro con cisterna	0,10
	Urinario con cisterna	0,04
Aseo femenino	Lavabo	0,10
	Dos inodoros con cisterna	0,10
Vestuario masculino	Ducha	0,20
	Lavabo	0,10
Vestuario femenino	Ducha	0,20
	Lavabo	0,10
Laboratorio	Dos fregaderos no domésticos	0,30
Sala de catas	Fregadero doméstico	0,20
Comedor	Fregadero doméstico	0,20
Área de recepción	Lavamanos	0,05
	Depósito 1 de almacenamiento	0,30
Proceso productivo	Lavamanos	0,05
	Enfriador de placas	0,2
	Depósito 2 de almacenamiento y enfriamiento	0,3
Limpieza	Equipo CIP	1
TOTAL	-	4,44

## 5.3 Agua caliente

En este apartado se describen las necesidades de agua caliente para cada área de la industria.

Tabla 3: Elementos que necesitan red de agua caliente en cada área de la industria

ÁREA DE LA INDUSTRIA	ELEMENTO	CAUDAL UNITARIO (l/s)
Aseo masculino	Lavabo	0,065
Aseo femenino	Lavabo	0,065
Vestuario masculino	Ducha	0,10
	Lavabo	0,065
Vestuario femenino	Ducha	0,10
	Lavabo	0,065
Laboratorio	Dos fregaderos no domésticos	0,20
Sala de catas	Fregadero doméstico	0,10
Comedor	Fregadero doméstico	0,10
Área de recepción	Lavamanos	0,03
Proceso productivo	Lavamanos	0,03
	Pasteurizador de placas	0,50
TOTAL	-	1,42

## 6. Dimensionado de las redes de distribución de la instalación de fontanería

### 6.1 Red de agua fría

La red de agua fría está compuesta por tuberías de tipo multicapa de polietileno que, en su interior tienen una capa de aluminio. Para su dimensionado se divide la industria en tramos donde se instalarán las tuberías que conducirán el agua a cada área de la industria.

#### 6.1.1 División en tramos

Tramo A-B caudal suficiente para abastecer a toda la industria.

Tramo B-C caudal suficiente para abastecer al laboratorio y al área de recepción.

Tramo B-D Caudal suficiente para abastecer los aseos y vestuarios.

Tramo B-E Caudal suficiente para abastecer la zona de producción.

Tramo B-F Caudal suficiente para abastecer el almacén de limpieza, el comedor y la sala de catas.



Ilustración 1: Croquis orientativo para instalación de agua fría

Inicialmente se calcularán los caudales de cada área y, después, se asociará cada tramo y su derivación a las áreas de la industria que satisfacen.

## 6.1.2 Dimensionamiento de las canalizaciones

- **Cálculo del caudal necesario para cada división:**

Tabla 4: Cálculo del caudal total necesario para cada tramo

ÁREA DE LA INDUSTRIA	ELEMENTO	CAUDAL UNITARIO (l/s)	K	CAUDAL DISEÑO (L/s)	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (L/s)	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (L/h)
Sala de caldera	Caldera	0,8	1	0,8	0,8	2880
Área de recepción	Lavamanos	0,05	1	0,05	0,35	1260
	Depósito 1 de almacenamiento	0,3		0,3		
Laboratorio	Dos fregaderos no domésticos	0,3	1	0,6	0,6	2160

Área de producción	Enfriador de placas	0,2	0,58	0,035	0,39	1404
	Lavamanos	0,05		0,142		
	Depósito 2 de almacenamiento y enfriamiento	0,3		0,213		
	Depósito 2 de almacenamiento y enfriamiento	0,3				
Aseo masculino	Lavabo	0,1	0,71	0,071	0,17	613,44
	Inodoro con cisterna	0,1		0,071		
	Urinario con cisterna	0,04		0,0284		
Aseo femenino	Lavabo	0,1	0,71	0,071	0,128	874,8
	Don inodoros con cisterna	0,04		0,057		
Vestuario masculino	Ducha	0,2	1	0,2	0,3	1080
	Lavabo	0,1	1	0,1		
Vestuario femenino	Ducha	0,2	1	0,2	0,3	1080
	Lavabo	0,1		0,1		
Sala de catas	Fregadero doméstico	0,2	1	0,2	0,2	720
Comedor	Fregadero doméstico	0,2	1	0,2	0,2	720
Limpieza	Equipo CIP	1	1	1	1	3600

**El caudal necesario para satisfacer la instalación de agua fría es de 1 l/s, siendo este el caudal necesario para el tramo A-B.**

Una vez obtenido el caudal de cada tramo, el siguiente parámetro a obtener para poder dimensionar las tuberías es el diámetro de cada una.

- **Cálculo de los diámetros de las tuberías**

El diámetro necesario para la tubería por la que transcurre el agua fría de la instalación y la pérdida de carga de cada una se obtiene a partir del siguiente gráfico llamado

Ábaco universal de agua fría. Para obtener los datos buscados se introducen en el ábaco el caudal necesario en cada tubería o ramificación, y también, la velocidad de desplazamiento en cada una de las tuberías.

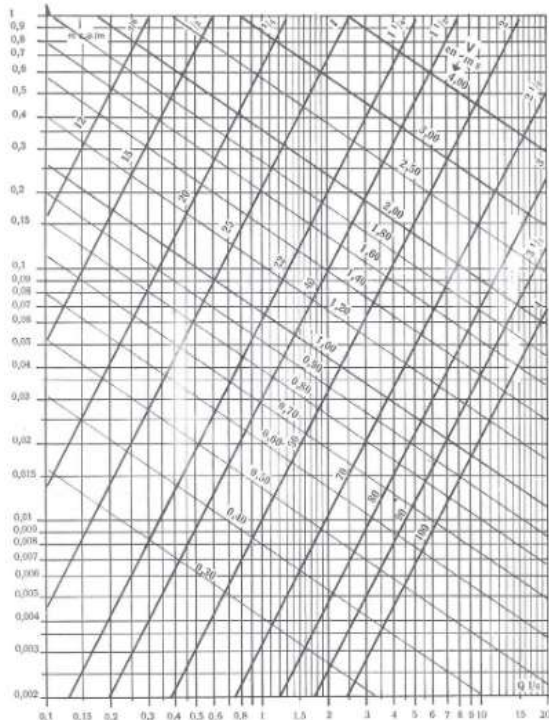


Ilustración 2: Ábaco universal de agua fría

La sección HS 4 concreta que las velocidades en el interior de las tuberías termoplásticas y multicapas ha de estar comprendida entre 0,50 y 3,50 m/s. El proyectista establece una velocidad de circulación del agua de 1,00 m/s.

Tabla 5: Diámetros y pérdidas de carga de las tuberías de agua fría de la instalación de la industria.

Tramo	Área	Caudal por área (l/s)	Caudal por área (m <sup>3</sup> /h)	Diámetro nominal (mm)
Tramo A-B (acometida y tramo principal)	Tramo principal	1	3600	32
	Derivación sala de caldera	0,8	2880	32
Tramo B-C	Tramo principal	0,38	2078,4	20
	Derivación área de recepción	0,35	1260	20
	Derivación laboratorio	0,60	2160	25
Tramo B-D	Tramo principal	0,32	1152	12

	Derivación aseo masculino	0,17	613,44	15
	Derivación aseo femenino	0,128	460,8	15
	Derivación vestuario masculino	0,30	1080	20
	Vestuario femenino	0,348	1080	20
Tramo B-E	Tramo principal	0,39	1404	20
	Derivación	0,39	1404	20
Tramo B-F	Tramo principal	0,98	3528	32
	Derivación limpieza	1	3600	32
	Derivación sala de catas	0,20	1080	16
	Derivación comedor	0,20	1080	16
	TOTAL (acometida y tramo principal)	3,801	14.146,24	50

▪ **Cálculo de la pérdida de carga:**

Una vez obtenido el diámetro se calcula la pérdida de carga por tramo:

Tabla 6: Valores estimados de pérdida de carga en conducciones de polietileno reticulado

φ	e	INT	VELOCIDAD		CAUDAL		PERDIDA CARGA		
			m/s	L/h	l/s	mmca/m	Pa/m	mbar/m	
12	1,8	8,4	1,0	199,5	0,06	188,75	1.887,48	18,87	
16	1,8	12,4	1,0	434,7	0,12	113,87	1.138,68	11,39	
20	1,9	16,2	1,0	742,0	0,21	80,79	807,93	8,08	
25	2,3	20,4	1,0	1.176,7	0,33	60,23	602,32	6,02	
32	2,9	26,2	1,0	1.940,9	0,54	43,89	438,86	4,39	
40	3,7	32,6	1,0	3.004,9	0,83	33,34	333,42	3,33	
50	4,6	40,8	1,0	4.706,7	1,31	25,19	251,87	2,52	
63	5,8	51,4	1,0	7.470,0	2,07	18,90	189,01	1,89	
75	6,8	61,4	1,0	10.659,3	2,96	15,17	151,69	1,52	
90	8,2	73,6	1,0	15.316,1	4,25	12,13	121,33	1,21	

Como indica el CTE, se determina la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o



evaluarse a partir de los elementos de la instalación. En nuestro caso elegimos un 20 %.

Tabla 7: Diámetros de instalación y pérdida de carga por tramo. Fuente: elaboración propia

TRAMO	DIÁMETRO INSTALADO (mm)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	LONGITUD MAYORADA UN 20% (m)	PÉRDIDA DE CARGA POR METRO (m.c.a)	PÉRDIDA DE CARGA POR TRAMO (m.c.a)
Tramo A-B					
Tramo principal	32	8,15	9,78	0,043	0,103
Derivación caldera	25	5,6	6,72	0,06	
Tramo B-C					
Tramo principal	20	7,8	9,36	0,08	0,22
Derivación de área de recepción	20	9,25	11,1	0,08	
Derivación laboratorio	25	18	21,6	0,06	
Tramo B-D					
Tramo principal	15	1,6	1,92	0,11	0,49
Derivación aseo masculino	15	11,1	13,32	0,11	
Derivación aseo femenino	15	12,94	15,53	0,11	
derivación vestuario masculino	20	9,6	11,52	0,08	
Derivación vestuario femenino	20	17,094	20,68	0,08	
Tramo B-E					
Tramo principal	20	6,6	7,92	0,08	0,16
Derivación	20	20,8	4,16	0,08	
Tramo B-F					
Tramo principal	32	21,84	25,77	0,043	0,306
Derivación limpieza	32	5,4	6,48	0,043	

Derivación sala de catas	15	5	6	0,11	
Derivación comedor	15	9	10,8	0,11	
TOTAL					1,279

### 6.1.3 Comprobación de la presión

Una vez calculadas las pérdidas de carga de cada tramo, se puede garantizar que estas pérdidas se deben a la presión suministrada por la red pública de distribución. Por tanto, se comprueba si es necesaria la instalación de un grupo de presión para compensar la caída de presión.

Para ello se sigue la siguiente expresión:

$$PS = Hg + Pc + Pr$$

Siendo la incógnita para despejar Pr

$$Pr = PS - Hg - Pc$$

Donde:

PS: Presión de suministro. Depende de la red de suministro y en el polígono industrial "La Mora" es de 5 bares

Hg: Altura del punto más desfavorable. En este caso no se tiene en cuenta porque la industria es de planta única.

Pc: Pérdidas de carga totales en el punto más desfavorable

Pr: Presión residual de consumo más desfavorable. Se trata de la incógnita que se desea calcular. En este caso el punto más desfavorable, es decir, el punto de consumo con mayor pérdida de carga cuenta con 1,279 m.c.a. de pérdida de presión, o lo que es lo mismo, 0,124 bares.

$$Pr = PS - Hg - Pc$$

$$Pr \text{ (punto de consumo más desfavorable)} = 5 - 0,124 = 4,876 \text{ bares}$$

El apartado 2.1.3 del DB HS4 establece que la presión mínima debe ser:

- a) 1 bar para grifos comunes
- b) 1,5 para fluxores y calentadores

Pr (punto de consumo más desfavorable) = 5 - 0,119 = 4,88 bares > 1 por tanto, cumple con la normativa.

Así, cumple con los requisitos de presión fijados por la normativa. Si no fuera así, la solución sería aumentar el diámetro de las tuberías, para disminuir de esta manera la pérdida de carga.

También, se puede garantizar que el circuito garantiza la presión necesaria en los puntos de consumo de la industria siendo prescindible la instalación del grupo de presión.

## 6.2 Agua caliente sanitaria

Para la red de distribución de agua caliente se utilizan tuberías de tipo multicapa. Los ensambles entre ellas y los restantes elementos de la instalación se realizan mediante uniones y accesorios particulares.

### 6.2.1 División en tramos

Tramo A-B caudal suficiente para abastecer a toda la industria.

Tramo B-C caudal suficiente para abastecer al laboratorio y al área de recepción.

Tramo B-D Caudal suficiente para abastecer los aseos y vestuarios.

Tramo B-E Caudal suficiente para abastecer la zona de producción.

Tramo B-F Caudal suficiente para abastecer el almacén de limpieza, el comedor y la sala de catas.

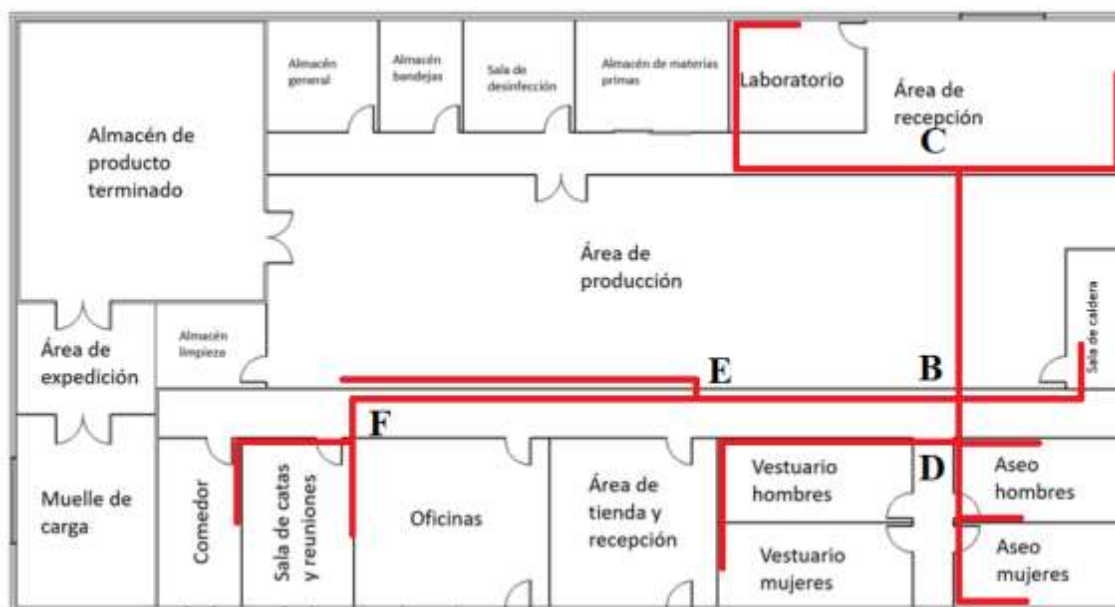


Ilustración 3: Croquis orientativo para instalación de ACS

Inicialmente se calcularán los caudales de cada área y, después, se asociará cada tramo y su derivación a las áreas de la industria que satisfacen.

## 6.2.2 Dimensionado de las canalizaciones

Tabla 8: Cálculo del caudal en cada tramo de la industria

ÁREA DE LA INDUSTRIA	ELEMENTO	CAUDAL UNITARIO (l/s)	K	CAUDAL DISEÑO (L/h)	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (L/s)	CAUDAL TOTAL POR ÁREA (L/h)
Área de recepción	Lavamanos	0,03	1	0,03	0,03	108
Laboratorio	Dos fregaderos no domésticos	0,2	1	0,4	0,4	1440
Área de producción	Lavamanos	0,03	1	0,03	0,53	1908
	Pasteurizador de placas	0,5		0,5		
Aseo masculino	Lavabo	0,065	1	0,065	0,065	234
Aseo femenino	Lavabo	0,065	1	0,065	0,065	234
Vestuario masculino	Ducha	0,10	1	0,10	0,165	594
	Lavabo	0,065		0,065		
Vestuario femenino	Ducha	0,10	1	0,10	0,165	684
	Lavabo	0,065		0,065		
Sala de catas	Fregadero doméstico	0,10	1	0,10	0,10	360
Comedor	Fregadero doméstico	0,10	1	0,10	0,10	360
TOTAL		1,62	0,27	0,44	0,44	1584

El caudal necesario para satisfacer la instalación de agua caliente es de 0,44 l/s, siendo este el caudal necesario para el tramo A-B.

- **Cálculo de los diámetros de las tuberías**

Para el cálculo de los diámetros de las derivaciones a cada sala y el de la tubería principal de ACS se tienen en cuenta los siguientes criterios:

Se considera que todo el caudal de la derivación sale por el aparato más alejado (el de la tubería principal sale al final de esta)

La velocidad del agua en el interior de tuberías metálicas debe estar comprendidas entre 0,50 m/s y 2,00 m/s según el Documento Básico HS4 Salubridad. Siendo 1,00 la velocidad optima fijada.

Tabla 9: Diámetros de las tuberías seleccionadas para cada tramo

Tramo		Caudal punta (dm <sup>3</sup> /s)	DN ext (mm)
Tramo A-B	Tramo principal	0,93	32
Tramo B-C	Tramo principal	0,3	20
	Derivación Área de recepción	0,03	16
	Derivación laboratorio	0,4	20
Tramo B-D	Tramo principal	0,2	16
	Derivación Aseo masculino	0,065	16
	Derivación aseo femenino	0,065	16
	Derivación vestuario masculino	0,165	16
	Derivación vestuario femenino	0,165	16
Tramo B-E	Tramo principal	0,53	25
	Derivación	0,53	25
Tramo B-D	Tramo principal	0,2	0,16
	Derivación sala catas	0,1	0,16
	Derivación comedor	0,1	0,16

▪ **Cálculo de la pérdida de carga:**

Tabla 10: Valores estimados de pérdida de carga en conducciones de polietileno reticulado

φ	e	INT	VELOCIDAD		CAUDAL		PERDIDA CARGA		
			m/s	L/h	l/s	mmca/m	Pa/m	mbar/m	
12	1,8	8,4	1,0	199,5	0,06	188,75	1.887,48	18,87	
16	1,8	12,4	1,0	434,7	0,12	113,87	1.138,68	11,39	
20	1,9	16,2	1,0	742,0	0,21	80,79	807,93	8,08	
25	2,3	20,4	1,0	1.176,7	0,33	60,23	602,32	6,02	
32	2,9	26,2	1,0	1.940,9	0,54	43,89	438,86	4,39	
40	3,7	32,6	1,0	3.004,9	0,83	33,34	333,42	3,33	
50	4,6	40,8	1,0	4.706,7	1,31	25,19	251,87	2,52	
63	5,8	51,4	1,0	7.470,0	2,07	18,90	189,01	1,89	
75	6,8	61,4	1,0	10.659,3	2,96	15,17	151,69	1,52	
90	8,2	73,6	1,0	15.316,1	4,25	12,13	121,33	1,21	

Por otra parte, para estimar la pérdida de carga por errores que puedan producirse en el circuito se utiliza el método más típico y, aceptado por el CTE, es el método de la longitud. Esta permitido aplicar un factor del 20% de la longitud en el cálculo.

A continuación, se puede observar una tabla en la que se resuelve de manera detallada el cálculo.

Tabla 11: Diámetros de la instalación y pérdida de carga por tramo. Fuente: Elaboración propia.

TRAMO	DIÁMETRO INSTALADO (mm)	LONGITUD DEL TRAMO (m)	LONGITUD MAYORADA UN 20% (m)	PÉRDIDA DE CARGA POR METRO (m.c.a)	PÉRDIDA DE CARGA POR TRAMO (m.c.a)
Tramo A-B					
Tramo principal	32	8,15	9,78	0,043	0,043
Tramo B-C					
Tramo principal	20	7,8	9,36	0,08	0,27
Derivación área de recepción	16	9,25	11,1	0,11	
Derivación laboratorio	20	18	21,6	0,08	
Tramo B-D					
Tramo principal	15	1,6	1,92	0,11	0,41
Derivación aseo	15	5,3	6,36	0,11	

masculino					
Derivación aseo femenino	15	7,5	9	0,11	
derivación vestuario masculino	20	9,6	11,52	0,08	
Derivación vestuario femenino	20	17,094	20,68	0,08	
Tramo B-E					
Tramo principal	20	6,6	7,92	0,08	0,16
Derivación	20	18,7	22,44	0,08	
Tramo B-F					
Tramo principal	32	21,84	25,77	0,043	0,263
Derivación sala de catas	15	5	6	0,11	
Derivación comedor	15	9	10,8	0,11	
				1,586	

### 6.2.3 Comprobación de presiones

Una vez calculadas las perdidas de carga de cada tramo, se puede garantizar que estas perdidas se deben a la presión suministrada por la red pública de distribución. Por tanto, se comprueba si es necesaria la instalación de un grupo de presión para compensar la caída de presión.

Para ello se sigue la siguiente expresión:

$$PS = Hg + Pc + Pr$$

Siendo la incógnita para despejar Pr

$$Pr = PS - Hg - Pc$$

Donde:

PS: Presión de suministro. Depende de la red de suministro y en el polígono industrial "La Mora" es de 5 bares

Hg: Altura del punto mas desfavorable. En este caso no se tiene en cuenta porque la industria es de planta única.

Pc: Pérdidas de carga totales en el punto más desfavorable

Pr: Presión residual de consumo más desfavorable. Se trata de la incógnita que se desea calcular. En este caso el punto más desfavorable, es decir, el punto de consumo con mayor pérdida de carga cuenta con 1,586 m.c.a. de pérdida de presión, o lo que es lo mismo, 0,155 bares.

$$Pr = PS - Hg - Pc$$

$$Pr \text{ (punto de consumo más desfavorable)} = 5 - 0,155 = 4,845 \text{ bares}$$

El apartado 2.1.3 del DB HS4 establece que la presión mínima debe ser:

- c) 1 bar para grifos comunes
- d) 1,5 para fluxores y calentadores

$Pr \text{ (punto de consumo más desfavorable)} = 5 - 0,112 = 4,89 \text{ bares} > 1,5$  por tanto, cumple con la normativa.

Así, cumple con los requisitos de presión fijados por la normativa. Si no fuera así, la solución sería aumentar el diámetro de las tuberías, para disminuir de esta manera la pérdida de carga.

También, se puede garantizar que el circuito garantiza la presión necesaria en los puntos de consumo de la industria siendo prescindible la instalación del grupo de presión.

Finalmente, la DB HS4 establece que la presión en cualquier punto de consumo no debe ser superior a los 5 bar. Porque la conexión a la red pública del polígono industrial localizado en el municipio de La Cistérniga tiene una presión de 5 bares, pero la planta de producción no dispondrá de grupo de presión, por lo que el grupo de presión no será superado según la normativa

## 7. Dimensionado de necesidades caloríficas de ACS

Para conseguir el agua caliente sanitaria necesaria para la industria, se ha optado por una caldera de gas natural cuya función es calentar el agua. Pasa por un serpentín calentando el agua que hay en el interior de un interacumulador de agua, el cual se nutre de la red de fontanería.

El dimensionado de las necesidades caloríficas se realiza en el subanejo 7.2 Instalación de calefacción.

## 8. Implantación del contador

El contador de agua para la instalación de agua de la industria de elaboración de yogur ubicada en el municipio de La Cistérniga (Valladolid) será de tipo Woltman útil tanto para agua fría como caliente. Las características principales de este contador son su caudal nominal (25 m<sup>3</sup>/h), su diámetro nominal (65 mm), conexión mediante bridas, caudal máximo (50 m<sup>3</sup>/h), caudal mínimo (0,75 m<sup>3</sup>/h) y longitud (200 mm).



## **DOCUMENTO I: MEMORIA**

### **Anejo 7. Ingeniería de las obras**

#### **Subanejo 7.6 Instalación de saneamiento**

## ÍNDICE SUBANEJO 7.4: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. Introducción .....	3
2. Normativa aplicada .....	3
3. Consideraciones generales de la red de saneamiento .....	3
3.1 Red de aguas pluviales .....	3
3.2 Red de aguas residuales .....	4
4. Red de evacuación de aguas residuales .....	4
4.1 Dimensionado de los ramales individuales y de los tubos sifónicos .....	4
4.2 Dimensionado de ramales colectores .....	6
4.3 Dimensionado de colectores horizontales y la arqueta de registro .....	7
5. Cálculo y dimensionado de la red de aguas pluviales .....	7
5.1 Cálculo del número de sumideros .....	7
5.2 Cálculo de canalones .....	8
5.3 Cálculo de bajantes .....	9
5.4 Cálculo de los colectores .....	9
5.5 Cálculo de las arquetas .....	10
5.6 Dimensionado del colector principal de aguas residuales .....	11
5.7 Dimensionado del colector mixto y la arqueta de registro .....	11
6. Cuadro resumen .....	12
6.1 Red de aguas residuales .....	12
6.2 Red de aguas pluviales .....	13
6.3 Red de aguas mixtas .....	14
7. Conclusiones .....	14

## **SUBANEJO 7.5 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

### **1. Introducción**

En el presente subanejo se describe, calcula y dimensiona la instalación de saneamiento cuya función es evacuar las aguas pluviales y residuales de la industria de elaboración de yogur firme a partir de leche de vaca localizada en el municipio de La Cistérniga (Valladolid).

Este cálculo y dimensionado se efectúa cumpliendo la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

Todas las aguas procedentes de la industria, tanto pluviales como residuales, directamente desembocan en la red de saneamiento del municipio de La Cistérniga. Los colectores del edificio deben afluir, por gravedad, en la arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de saneamiento y evacuación de aguas de la industria y la red de alcantarillado público, a través de la acometida.

### **2. Normativa aplicada**

La instalación de saneamiento se efectúa teniendo en cuenta los fundamentos expuestos en el Documento Básico de Salubridad HS del Código Técnico de la Edificación (DB-HS5. Evacuación de aguas), la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

### **3. Consideraciones generales de la red de saneamiento**

La red de saneamiento está compuesta por tuberías de policloruro de vinilo y se instalarán subterráneas con una profundidad mínima de 1,20 metros. Además, se colocan de manera que tengan una pendiente de un valor comprendido entre 0,5 – 2%.

#### **3.1 Red de aguas pluviales**

Esta red está compuesta por los siguientes elementos:

##### **- Canalones:**

Elementos colocados en parte inferior del tejado, que sobresale de la pared que almacenan el agua de la lluvia que desciende por los faldones de la cubierta.

##### **- Bajantes**

Se instalan en posición vertical y se sostienen unidas a la fachada utilizando abrazaderas. Estos elementos desembocan en las arquetas de tipo de pie de bajante.

##### **- Arquetas**

Depósito de pequeño tamaño cuya utilidad es recibir, unir, dividir y distribuir canalizaciones, son de dos tipos, de pie de bajante o de paso y son los puntos donde se produce la unión con los colectores.

### -Colectores

Son conductos subterráneos donde las aguas son vertidas o evacuadas, son de PVC y existen tres tipos de colectores: secundarios, principal y mixtos. Los secundarios recogen el agua de las bajantes, los colectores principales transportan las aguas depositadas en ellos a la tubería mixto y, en el mixto se juntan las aguas pluviales y residuales para evacuarlas de la parcela.

## **3.2 Red de aguas residuales**

- Cierres hidráulicos individuales: son tubos que actúan como sifón y se sitúan en cada equipo.

- Derivación individual: conecta cada cierre hidráulico en el ramal colector correspondiente.

- Ramal colector: conecta tuberías individuales y las conduce unidas hasta la arqueta de paso.

- Arqueta de paso para aguas residuales: elemento que conecta las tuberías que conducen y recogen las aguas residuales. Su función es canalizar las aguas residuales del edificio hasta la red general del municipio.

- Colector principal: transporta las aguas residuales hasta el colector mixto donde se mezclan con las pluviales.

## **4. Red de evacuación de aguas residuales**

### **4.1 Dimensionado de los ramales individuales y de los tubos sifónicos**

En un primer paso para dimensionar, se deben especificar el número de unidades de desagüe que necesita cada aparato sanitario utilizado en la instalación. De este modo, se conocerán los diámetros mínimos correspondientes a los sifones y derivaciones individuales, cumpliendo así lo especificado en la tabla 4.1 del DB HS-5 del CTE. En la tabla 1 presentada a continuación, se especifican los diámetros de sifón, así como las UD necesarias para cada equipo. Dicha tabla del DB HS-5 del CTE, se presenta a continuación:

Tabla 1: Unidades correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	-	40
	En batería	-	-	-
Fregadero	De cocina	3	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

A continuación, se establece diámetro mínimo de sifón y derivación individual de cada área funcional de la industria en base a los equipos que la componen:

Tabla 2: UD de aguas industriales

Área de la industria	Equipo	Unidades	UD (unidades de desagüe)	Total UD	Diámetro mínimo de sifón y derivación individual
Área de recepción	Lavamanos	1	2	2	50
	Sumidero	1	3	3	50
Almacén de materias primas	Sumidero	1	3	3	50
Área de producción	Lavamanos	1	2	2	50
	Sumidero	3	3	9	50
Sala de catas	Fregadero	1	2	2	40
Comedor	Fregadero	1	2	2	40
Laboratorio	Fregadero de laboratorio	2	2	4	40
Aseos y vestuarios	Lavabo	4	2	8	40
	Inodoro con cisterna	3	5	15	100
	Urinario suspendido	1	2	2	40
	Ducha	2	2	4	40
Muelle de carga	Sumidero	1	3	3	50

## 4.2 Dimensionado de ramales colectores

Tras el dimensionado de sifones y derivaciones individuales, se procede a determinar las dimensiones de los ramales colectores que recogen el agua residual de cada arqueta de registro. Para obtener el diámetro de las tuberías se considera el máximo número de unidades de desagüe en cada área de la industria y la pendiente con la que se van a instalar los colectores con una pendiente de 2%.

Tabla 3: Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 4: Unidades de desagüe por tramos

Ramal	Área de la industria	Elementos	UDs de desagüe por área	UDs de desagüe total ramal	Diámetro del colector (mm)
Ramal I	Área de recepción	1 lavamanos 1 sumidero	5	12	75
	Laboratorio	2 fregaderos	4		
	Almacén de materias primas	1 sumidero	3		
Ramal II	Área de producción	1 lavamanos 3 sumidero	11	11	63
Ramal III	Sala de catas	1 fregadero	2	7	63
	Comedor	1 fregadero	2		
	Muelle de carga	1 sumidero	3		
Ramal IV	Aseos y vestuarios	4 lavabo 3 inodoros 1 urinario 2 duchas	29	29	110
TOTAL			59	59	110*

A pesar de que el número de unidades se corresponde con un diámetro de 90, se establece un diámetro de 110 debido a que el diámetro del inodoro tiene un valor de 100mm.

Cada uno de los ramales desemboca las aguas residuales en una arqueta de paso, cuyas dimensiones se establecen en función del diámetro del colector de salida.

### 4.3 Dimensionado de colectores horizontales y la arqueta de registro

Estos colectores se diseñan y dimensionan con el objetivo de funcionar desde media sección hasta tres cuartos de sección, para un flujo uniforme y una pendiente del 2 %.

Tabla 5: Diámetro del colector y dimensiones de la arqueta

Número de ramal	UD	Diámetro mínimo	Arqueta (L x A en mm)
I	12	75	40 x 40
II	11	63	40 x 40
III	7	63	40 x 40
IV	29	110	50 x 50

Dimensionado del colector principal:

El diámetro se establece teniendo en cuenta el número de UD totales a las que da servicio y la pendiente, utilizando la siguiente tabla extraída del DB HS-5.

Tabla 6: Diámetro mínimo del colector principal

UDS DE DESAGÜE COLECTOR GENERAL	PENDIENTE (%)	DIÁMETRO MÍNIMO (mm)
59	2%	110

Teniendo en cuenta que el número de UD totales a las que da servicio es de 59 y que presenta una pendiente del 2 %, el diámetro mínimo necesario es de 110 mm.

## 5. Cálculo y dimensionado de la red de aguas pluviales

### 5.1 Cálculo del número de sumideros

La sección HS 5-Evacuación de aguas del CTE establece el número mínimo de sumideros mínimos en función de la superficie proyectada en plano horizontal de la cubierta.

Tabla 7: Número de sumideros necesarios en función de la superficie en proyección horizontal.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

En la nave a proyectar esta superficie es de 880 m<sup>2</sup>, ya que tiene unas dimensiones de 40 m de largo y 21 m de ancho, por tanto, la superficie proyectada en plano horizontal de la cubierta es superior a 500 m<sup>2</sup> lo que implica 1 sumidero cada 150 m<sup>2</sup>. En la industria se instalan 6 sumideros colocados tres a cada lado. Como tiene una longitud de 40 metros se dispondrá un sumidero cada 13.33 metros. De esta manera, cada canalón da servicio a 6,665 metros de longitud y 10,5 metros de anchura, obteniendo una superficie de 70 m<sup>2</sup>.

## 5.2 Cálculo de canalones

Los canalones se instalan en la arista de la cubierta, con un 1% de pendiente consiguiendo así que el agua baje con poca intensidad, pero, tampoco se detendrá antes de llegar a las bajantes.

La industria dispondrá de un canalón a cada lado de forma circular. Por su forma es necesario conocer su diámetro para hacer el cálculo, esta medida se obtiene a partir de la intensidad pluviométrica de La Cistérniga, dato obtenido del anexo B de la sección HS-5 Evacuación de aguas del CTE este municipio se sitúa en la isoyeta 30 zona A, con una intensidad pluviométrica de 90 mm/h.

Como la intensidad pluviométrica no es de 100 mm/h, encontrando una diferencia de 10 mm/h, es necesario aplicar un factor de corrección.

factor de corrección = intensidad pluviométrica /100 = 90/100 = 0,9.

Una vez obtenido este factor y teniendo en cuenta la pendiente de canalón fijada por el proyectista se obtiene a partir de la siguiente tabla el diámetro nominal.

A continuación, a partir de la tabla de diámetro del canalón, se puede conocer el diámetro de los canalones a colocar, teniendo en cuenta que se colocan el mismo número de canalones que sumideros, por lo tanto, se colocarán tres canalones a cada vertiente de la cubierta.

El siguiente paso es calcular la superficie en m<sup>2</sup> cada uno de los 6 canalones colocados en los lados de la nave, teniendo una superficie de cubierta en proyección horizontal de m<sup>2</sup> un factor de corrección de intensidad pluviométrica de 0,9. Para este cálculo se utiliza la siguiente fórmula:

Superficie por canalón = (superficie de cubierta proyectada horizontalmente/ nº canalones instalados a cada lado de la nave) \*0,9

Superficie por canalón = (70) \*0,9 = 63 m<sup>2</sup>

Una vez obtenida la superficie por canalón se calcula el diámetro nominal de los canalones a partir de esta y de la pendiente de él (2%).



Tabla 8: Diámetro nominal del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h. (Fuente: DB-HS del CTE)

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Introduciendo los datos descritos en la tabla obtenemos que los canalones con una pendiente del 2% presentaran un diámetro de 125 mm y una sección de forma circular.

### 5.3 Cálculo de bajantes

Los bajantes tienen como función conducir las aguas pluviales desde los canalones hasta las tuberías subterráneas de la red de saneamiento.

En la siguiente tabla obtenemos el diámetro de las bajantes a partir de la superficie, en proyección horizontal servida, tiene un valor de 63 m<sup>2</sup> que se ha obtenido mediante un cálculo en el apartado anterior. Por lo que se puede concluir que la superficie de cubierta en proyección horizontal es de:  $63 \cdot 2 = 126 \text{ m}^2$ .

Tabla 9: Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h.

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Introduciendo el valor de 126 m<sup>2</sup> en la presente tabla se obtiene un diámetro nominal de la bajante de 75 mm.

### 5.4 Cálculo de los colectores

Los colectores de aguas pluviales se dimensionan a sección llena en régimen permanente.

Para el cálculo de los colectores son necesarios los siguientes datos:

-Superficie de la cubierta en proyección horizontal: 420 m<sup>2</sup>

-Pendiente del colector: 2%

-El diámetro del colector debe ser igual o superior al diámetro de la bajante.

Tabla 10: Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h (Fuente: HS-5 del CTE)

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Introduciendo los datos y consideraciones en la tabla obtenemos un diámetro nominal del colector de 125 mm.

Tabla 11: Características de los colectores de aguas pluviales

Tramo	Pendiente	Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )	Superficie corregida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de colectores (mm)
Faldón 1	2%	420	378	125
Faldón 2	2%	420	378	125

Para concluir este apartado, se calcula el diámetro del colector principal el cual recoge las aguas pluviales provenientes de ambas vertientes de la industria y las aguas residuales que convergen en la red municipal de saneamiento. Para ello se debe considerar la cubierta proyectada horizontalmente y una pendiente del 2%, el diámetro del colector principal presentará un diámetro de 160 mm.

## 5.5 Cálculo de las arquetas

Las arquetas se fabrican a partir de hormigón prefabricado y sus dimensiones están directamente relacionadas con el diámetro de los colectores. En la red de colectores secundarios de aguas pluviales se necesitan 8 arquetas, 6 de ellas reciben el agua de las bajantes y las otras son de paso y cambio de dirección.

En la tabla que se observa a continuación, que ha sido obtenida a partir del DB-HS-5 se obtienen las dimensiones necesarias para las arquetas de longitud y anchura a partir del colector de salida.

Tabla 12: Dimensiones de las arquetas en función del diámetro del colector de salida

L x A [cm]	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

El diámetro del colector de salida es de 160 mm por tanto se necesitan arquetas de 60 metros de longitud y 60 metros de anchura.

## 5.6 Dimensionado del colector principal de aguas residuales

Los ramales desembocan mediante una arqueta de paso al colector principal, desde donde se trasladarán las aguas residuales al colector mixto, juntándose con las aguas pluviales, que serán conducidas hasta la instalación de depuración que se instalará en la parcela. El diámetro se establece teniendo en cuenta el número de UD totales a las que da servicio y la pendiente, utilizando la Tabla 16 del DB HS-5.

Tabla 13: Características colector principal de aguas residuales

UD (unidades de desagüe)	Pendiente	Diámetro del colector principal
59	2%	110

Este colector verterá sus aguas en una arqueta sifónica donde se unirá con el colector principal de aguas pluviales y desembocarán en un colector mixto hacia la red de saneamiento municipal.

Siendo el número de UD totales a las que se da servicio en la industria es 59 y tiene una pendiente de 2%, el diámetro necesario mínimo es de 110 mm.

Este colector desembocará en una arqueta sifónica donde se unirá con el colector principal de aguas pluviales y desembocarán en un colector mixto hacia la red de saneamiento municipal.

## 5.7 Dimensionado del colector mixto y la arqueta de registro

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se realiza la transformación de las UD correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas y se añaden las aguas pluviales.

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene de la Tabla siguiente: (Diámetro de los colectores de aguas pluviales un régimen pluviométrico de 100 mm/h) en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

Tabla 14: Diámetro de los colectores. (Fuente: HS-5 del CTE)

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio, según expone la HS 5.

- para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m<sup>2</sup>.
- para un número de UD mayor que 250 la superficie equivalente es de 0,36 x n<sup>o</sup> UD m<sup>2</sup>.

Si el régimen pluviométrico es diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección indicado (0,9). Por tanto, para el presente proyecto, con unas UD menores a 250, y aplicando factor de corrección, se obtiene una superficie equivalente de 81 m<sup>2</sup> + 756 m<sup>2</sup> = 837 m<sup>2</sup>.

Se instalará por tanto un colector mixto de 160 mm<sup>2</sup> y una arqueta de 60x60m.

## 6. Cuadro resumen

### 6.1 Red de aguas residuales

Tabla 15: Resumen de caudales y arquetas de la red de aguas pluviales

Diámetro aparatos (mm)		
Ramal I	Lavamanos	50
	Sumidero área de recepción	50
	Fregadero laboratorio	50
	Fregadero laboratorio	50
	Sumidero almacén materias primas	50
Ramal II	Lavamanos	50
	Sumidero producción 1	50
	Sumidero producción 2	50
	Sumidero producción 3	50
Ramal III	Fregadero sala catas	40
	Fregadero comedor	40
	Sumidero muelle de carga	40
Ramal IV	Lavabo aseo femenino	40
	Lavabo aseo masculino	40

	Lavabo vestuario femenino	40
	Lavabo vestuario masculino	40
	Inodoro aseo femenino	100
	Inodoro aseo femenino	100
	Inodoro aseo masculino	100
	Urinario aseo masculino	40
	Ducha vestuario masculino	40
	Ducha vestuario femenino	40
<b>Colectores (Pendiente = 2%)</b>		
Ramal I		63
Ramal II		75
Ramal III		63
Ramal IV		110
<b>Arquetas</b>		
Ramal I	1 arqueta	40 x 40
Ramal II	1 arqueta	40 x 40
Ramal III	1 arqueta	40 x 40
Ramal IV	1 arqueta	50 x 50

## 6.2 Red de aguas pluviales

Tabla 16: Resumen de los diámetros y arquetas de la red de áreas residuales

<b>Canalones</b>	
12 canalones	125
<b>Bajantes</b>	
6 bajantes	75
<b>Colectores</b>	
Colectores	125
<b>Arquetas</b>	
Arquetas	50 x 50

### 6.3 Red de aguas mixtas

Tabla 17: Resumen diámetros y arquetas de la red de aguas mixtas

Colectores	
1 colector mixto	160
Arquetas	
1 arqueta	60 x 60

## 7. Conclusiones

La solución final se representa gráficamente en el Documento II: Planos del presente proyecto.

Como resultado del dimensionado de la red de tuberías para evacuar las aguas residuales, esta instalación la componen colectores de diferentes tamaños seleccionados en función de los sanitarios que vierten agua en cada ramal. Se instalarán con una pendiente de 2% con el objetivo de que la evacuación de agua sea sencilla. Entre cada uno de los ramales colectores especificados, se colocan arquetas de paso de 40x40 cm en todos los ramales excepto en el que recoge aguas de aseos y vestuarios, siendo estas de 50x50 para recoger las aguas que desembocan en ellas.

Por otro lado, en relación con el dimensionado de la red para evacuar aguas pluviales se instalarán seis bajantes colocadas alrededor de la fábrica, repartiéndolas de manera equitativa, por tanto, tres se localizan a cada lado de la cubierta a dos aguas teniendo en cuenta la superficie de la cubierta en proyección horizontal. Para cada una de las seis bajantes, se colocará una arqueta a pie de bajante de 50 cm de largo x 50 cm de alto, cuya función es almacenar el agua de las precipitaciones que se derrama por la cubierta. Se tiene en cuenta el diámetro de la bajante para seleccionar el diámetro de los canalones (125mm) y colocados a una pendiente del 2% para facilitar su evacuación.

Las arquetas a pie de bajante estarán unidas por colectores de 160 mm de diámetro que desembocarán a la arqueta principal de 60x60 cm que recogerá la totalidad de las aguas, residuales y pluviales. También, la arqueta principal se une a un pozo de registro mediante un colector de 160 mm hasta la red municipal de saneamiento del polígono industrial "La Mora" localizado en La Cistérniga.

# **DOCUMENTO 1: MEMORIA**

## **ANEJO 7: INGENIERÍA DE LAS OBRAS**

### **SUBANEJO 7.6 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN**

## SUBANEJO 7. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

1. Introducción .....	3
2. Descripción de la instalación.....	3
2.1. Locales a iluminar .....	3
2.2. Parámetros de cálculo .....	3
2.2.1 Nivel de iluminación (E).....	3
2.2.2 Reflectancia de paredes, suelos y techos de los locales .....	5
2.2.3 Plano útil y zona marginal .....	5
2.2.4 Factor de mantenimiento.....	5
2.2.5 Selección de lámparas y luminarias .....	5
2.2.5.1 Fichas técnicas de las luminarias .....	6
3. Resultados del cálculo .....	7
3.1 Cálculo de las luminarias .....	7
3.2 Situación de las luminarias.....	9
3.3 Niveles de iluminación .....	9
3.4. Flujo luminoso, potencia y rendimiento lumínico .....	13
3.4.1. Áreas de la industria .....	13
3.4.2 Alumbrado de emergencia .....	26
3.4.2. Flujo luminoso, potencia y rendimiento lumínico total.....	27



# ANEJO 7: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

## Subanejo 7.5 INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

### 1.Introducción

El objetivo de este subanejo es el cálculo y dimensionado de la instalación de iluminación de cada una de las áreas que conforma la industria.

Además, en el Documento II: Planos esta representada completamente la instalación de iluminación.

Con esta instalación se dotará a la industria de una iluminación idónea para el correcto desarrollo de la actividad industrial, además de garantizar condiciones adecuadas y comodidades para los trabajadores.

### 2. Descripción de la instalación

#### 2.1. Locales a iluminar

La industria de producción de yogur firme a partir de leche de vaca está compuesta por 19 áreas, de las cuales todas precisan iluminación, en mayor o menor medida en función de su uso, esto será determinado en el apartado 2.2.1 Nivel de iluminación (E).

#### 2.2. Parámetros de cálculo

##### 2.2.1 Nivel de iluminación (E)

El nivel de iluminación para el diseño se establece conforme al Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Para cada uno de los locales, este parámetro dependerá de su uso, el software DIALux, acatando la normativa nos aporta el nivel mínimo de iluminación en lx necesarios al facilitarle la funcionalidad de cada área.

Tabla 1: Nivel mínimo de iluminación por áreas

Área de la industria	Funcionalidad	Nivel mínimo de iluminación (lx)
Almacén de producto terminado	Espacio de almacenamiento y refrigeración sin apenas actividad	100
Almacén bandejas fermentación	Almacenamiento en estanterías	200
Almacén de maquinaria y limpieza	Almacenamiento en estanterías	200
Almacén de materias primas	Almacenamiento en estanterías	200
Laboratorio	Laboratorio industria alimentación	300
Área de recepción con pasillo	Actividad industrial alimentaria	300
Almacén general	Almacenamiento en estanterías	200
Área de producción	Área de producción industria alimentaria: procesado	300
Área de caldera	Zona de almacenamiento: vía de circulación con poco tránsito personal	100
Comedor	Sala de descanso: cantinas	200
Sala de reuniones y catas	Área de reunión	200
Oficinas	Oficinas con mostradores de recepción	300
Tienda y recepción de personal	Sala de venta	300
Vestuarios	Área sanitaria y de primeros auxilios	200
Aseos	Área sanitaria y de primeros auxilios	200

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

Muelle de carga	Almacén dentro de edificios: zona de control tránsito de personal	150
Área de expedición	Espacio de almacenamiento y refrigeración	200
Sala de desinfección	Almacenamiento en estantería	200
Pasillo 1	Superficie de tránsito dentro del edificio	100
Pasillo 2	Superficie de tránsito dentro del edificio	100

## 2.2.2 Reflectancia de paredes, suelos y techos de los locales

En función de los colores y materiales proyectados, el propio programa nos da los valores de reflexión de las superficies, que serán los que se exponen a continuación:

*Tabla 2: Reflectancia de cada superficie*

Superficie	Detalles	Reflexión (%)
Techo	Paneles sándwich color blanco	80
Paredes	Paneles sándwich color blanco	80
Suelo	Gris	40

## 2.2.3 Plano útil y zona marginal

El plano útil de trabajo en cada una de las áreas de la industria es de 0,8.

No existen zonas marginales, en todas las áreas de la industria se considera necesaria la iluminación.

## 2.2.4 Factor de mantenimiento

Al tratarse de una industria agroalimentaria, en los distintos locales se realizarán limpiezas con frecuencia por lo que tomamos un factor de mantenimiento alto, concretamente de 0,8.

## 2.2.5 Selección de lámparas y luminarias

Para la selección de luminarias se diferencia la funcionalidad del área donde se vayan a instalar:

-Zona de producción, almacenes, aseos y vestuarios.

Luminaria tipo phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS

-Zona personal

Luminaria tipo phillips – RC402B PSD W31L125 1xLED36s/830

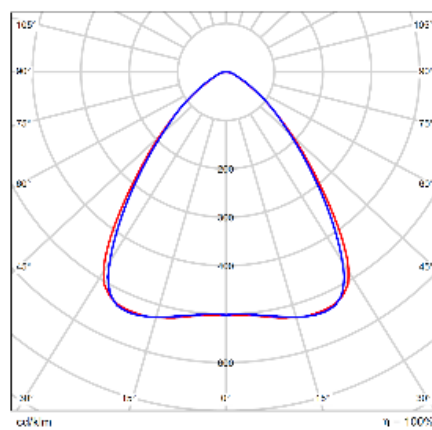
Para el alumbrado de emergencia se han utilizado luminarias tipo LED SAGELUX CL-200P, detalladas en el apartado 3.4.2 de este mismo anejo.

### 2.2.5.1 Fichas técnicas de las luminarias

Philips - RC340B PSU W15LI20 1 xLED42S/840 PCS



P	29.5 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	4200 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	4198 lm
$\eta$	99.95 %
Rendimiento lumínico	142.3 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100

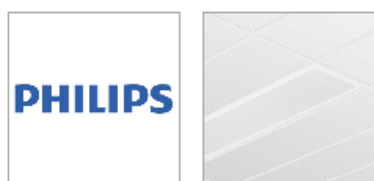


CDL polar

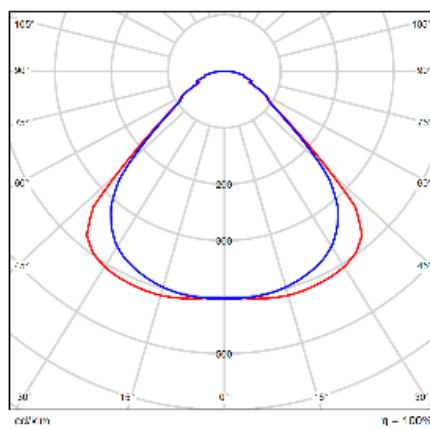
Ilustración 1: Ficha técnica de luminaria Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS

### Ficha de producto

Philips - RC402B PSD W31L125 1xLED36S/830



P	32.5 W
Φ Lámpara	3600 lm
Φ Luminaria	3598 lm
η	99.96 %
Rendimiento lumínico	110.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Ilustración 2: Ficha técnica de la luminaria Phillips – RC402B PSD W31L125 1xLED36s/830

## 3. Resultados del cálculo

### 3.1 Cálculo de las luminarias

Con el empleo del software DIALux y teniendo en cuenta todo lo detallado en los puntos anteriores, se ha realizado el cálculo de luminarias para el edificio. En la tabla que se muestra a continuación se recoge de forma resumida el número y tipo de luminarias para cada una de las áreas de la industria, destacando sus dimensiones ya que, el número de luminarias depende de este factor y del nivel de iluminación mínimo requerido en lx de cada área.

Tabla 3: Número de luminarias de cada área de la industria. Fuente: cálculo con DIALux

Área funcional	Tipo de luminaria similar a:	Dimensión del área de la industria (m <sup>2</sup> )	Nº de luminarias
Almacén de producto terminado	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	90	3
Almacén bandejas fermentación	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	12	1

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

Almacén general	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	16	2
Almacén de maquinaria y limpieza	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	16	2
Almacén de materias primas	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	22	2
Laboratorio	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	22	4
Área de recepción con pasillo	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	82,5	10
Área de producción	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	220,5	24
Área de caldera	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	12	1
Comedor	Phillips – RC402B PSD W31L125 1xLED36s/830	18	2
Sala de reuniones	Phillips – RC402B PSD W31L125 1xLED36s/830	24	2
Oficinas	Phillips – RC402B PSD W31L125 1xLED36s/830	42	6
Tienda y recepción	Phillips – RC402B PSD W31L125 1xLED36s/830	36	5
Vestuarios	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	42	4

Aseos	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	36	4
Muelle de carga	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	35	2
Área de expedición	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	20	3
Sala de desinfección	Phillips- R0340B PSU W15LI20 1XLED425/840 PCS	12	1
Pasillo 1	Phillips – RC402B PSD W31L125 1xLED36s/830	70	6
Pasillo 2	Phillips – RC402B PSD W31L125 1xLED36s/830	12	1

### 3.2 Situación de las luminarias

Especificado y representado en el Documento II: Planos.

### 3.3 Niveles de iluminación por áreas

- Almacén de bandejas de fermentación

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>med</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Almacén de bandejas de fermentación) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	241 lx (≥ 200 lx) ✓	68.5 lx	443 lx	0.28	0.15	WP3

- Almacén de materias primas

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>med</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Almacén de materias primas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	282 lx (≥ 200 lx) ✓	81.9 lx	472 lx	0.29	0.17	WP5

- Almacén de producto terminado

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>máx</sub>	g <sub>t</sub>	g <sub>p</sub>	Índice
Plano útil (Almacén de producto terminado) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	233 lx (≥ 200 lx) ✓	51.6 lx	468 lx	0.22	0.11	WP1

- Almacén general

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>máx</sub>	g <sub>t</sub>	g <sub>p</sub>	Índice
Plano útil (Almacén general) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	361 lx (≥ 200 lx) ✓	116 lx	659 lx	0.32	0.18	WP2

- Almacén de maquinaria de limpieza

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>máx</sub>	g <sub>t</sub>	g <sub>p</sub>	Índice
Plano útil (Almacén productos y equipos de limpieza) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	219 lx (≥ 200 lx) ✓	55.4 lx	439 lx	0.25	0.13	WP17

- Área de expedición

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>máx</sub>	g <sub>t</sub>	g <sub>p</sub>	Índice
Plano útil (Área de expedición) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	444 lx (≥ 300 lx) ✓	139 lx	763 lx	0.31	0.18	WP16

- Área de producción

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>máx</sub>	g <sub>t</sub>	g <sub>p</sub>	Índice
Plano útil (Área de producción) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	355 lx (≥ 300 lx) ✓	75.7 lx	725 lx	0.21	0.10	WP8



- Área de recepción con pasillo

Propiedades	E (Nominal)	$E_{min}$	$E_{mín}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Área de recepción con pasillo ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	366 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	47.4 lx	922 lx	0.13	0.051	WP7

- Aseos

Propiedades	E (Nominal)	$E_{min}$	$E_{mín}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Aseos) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	352 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	123 lx	490 lx	0.35	0.25	WP14

- Comedor

Propiedades	E (Nominal)	$E_{min}$	$E_{mín}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Comedor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	230 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	52.4 lx	470 lx	0.23	0.11	WP9

- Laboratorio

Propiedades	E (Nominal)	$E_{min}$	$E_{mín}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Laboratorio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	514 lx ( $\geq 500$ lx) ✓	248 lx	712 lx	0.48	0.35	WP6

- Muelle de carga

Propiedades	E (Nominal)	$E_{min}$	$E_{mín}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Muelle de carga) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	189 lx ( $\geq 150$ lx) ✓	27.4 lx	487 lx	0.14	0.056	WP15

- Oficinas

Propiedades	E (Nominal)	$E_{min}$	$E_{mín}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Oficinas) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	361 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	180 lx	440 lx	0.50	0.41	WP11

- Pasillo 1

Propiedades	E (Nominal)	$E_{min}$	$E_{mín}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Pasillo 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	119 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	34.1 lx	204 lx	0.29	0.17	WP18

- Pasillo 2

Propiedades	E (Nominal)	$E_{min}$	$E_{mín}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Pasillo 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	125 lx ( $\geq 100$ lx) ✓	52.1 lx	196 lx	0.42	0.27	WP19

- Sala de caldera

Propiedades	E (Nominal)	$E_{min}$	$E_{mín}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Sala de caldera) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	127 lx ( $\geq 20.0$ lx) ✓	56.6 lx	193 lx	0.45	0.29	WP20

- Sala de desinfección y limpieza

Propiedades	E (Nominal)	$E_{min}$	$E_{mín}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Sala de desinfección y limpieza) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	360 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	116 lx	658 lx	0.32	0.18	WPA

- Sala de catas y reuniones

Propiedades	E (Nominal)	$E_{min}$	$E_{mín}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Sala de reuniones) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	202 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	44.2 lx	440 lx	0.22	0.10	WP10

- Tienda

Propiedades	E (Nominal)	$E_{min}$	$E_{mín}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Tienda) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	306 lx ( $\geq 300$ lx) ✓	61.9 lx	661 lx	0.20	0.094	WP12

- Vestuarios

Propiedades	E (Nominal)	$E_{min}$	$E_{mín}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Plano útil (Vestuarios) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	316 lx ( $\geq 200$ lx) ✓	62.6 lx	563 lx	0.20	0.11	WP13

### 3.4. Flujo luminoso, potencia y rendimiento lumínico

#### 3.4.1. Áreas de la industria

En las tablas que se muestran a continuación se especifica en cada área de la industria los siguientes datos:

- La potencia total de la iluminación
- La potencia específica de conexión,
- El flujo lumínico que se percibe sobre el plano útil gracias a la iluminación
- Otros valores de menos relevancia.

- Características técnicas de los locales de la industria:

#### Área de recepción con pasillo (zona recepción)

- Luminarias

$P_{total}$ 354.0 W	$A_{local}$ 90.75 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.90 W/m <sup>2</sup> – 1.07 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 366 lx
------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
12	Philips		RC340B PSU W15L120 1 xLED42S/840 PCS	29.5 W	4198 lm

• Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	366 lx	≥ 300 lx	✓	WP7
	g1	0.13	-	-	WP7
Valores de consumo	Consumo	800 kWh/a	máx. 3200 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.90 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.07 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



Laboratorio

• Luminarias

$P_{total}$ 118.0 W	$A_{local}$ 22.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 5.36 W/m <sup>2</sup> – 1.04 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 514 lx
------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	Φ <sub>Luminaria</sub>
4	Philips		RC340B PSU W15L120 1 xLED42S/840 PCS	29.5 W	4198 lm

• Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	514 lx	≥ 500 lx	✓	WP6
	g1	0.48	-	-	WP6
Valores de consumo	Consumo	[350 - 420] kWh/a	máx. 800 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	5.36 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.04 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



Almacén de materias primas

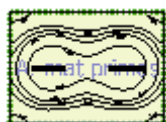
- Luminarias

$P_{total}$ 59.0 W	$A_{local}$ 22.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.68 W/m <sup>2</sup> – 0.95 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 282 lx
-----------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{luminaria}$
2	Philips		RC340B PSU W15L120 1 xLED42S/840 PCS	29.5 W	4198 lm

- Resultado

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	282 lx	≥ 200 lx	✓	WPS
	$g_1$	0.29	-	-	WPS
Valores de consumo	Consumo	10 kWh/a	máx. 800 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.68 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		0.95 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



Sala de desinfección y limpieza

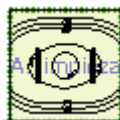
- Luminarias

$P_{total}$ 59.0 W	$A_{local}$ 16.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.69 W/m <sup>2</sup> – 1.02 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 360 lx
-----------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{luminaria}$
2	Philips		RC340B PSU W15L120 1 xLED42S/840 PCS	29.5 W	4198 lm

- Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	360 lx	$\geq 200$ lx	✓	WP4
	$g_1$	0.32	-	-	WP4
Valores de consumo	Consumo	10 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.69 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.02 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



### Almacén de bandejas para fermentación

- Luminaria

$P_{\text{total}}$ 29.5 W	$A_{\text{local}}$ 12.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.46 W/m <sup>2</sup> = 1.02 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{\text{perpendicular}}$ (Plano útil) 241 lx
------------------------------	--------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{\text{luminaria}}$
1	Philips		RC340B PSU W15L120 1 xLED42S/840 PCS	29.5 W	4198 lm

- Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{\text{perpendicular}}$	241 lx	$\geq 200$ lx	✓	WP3
	$g_1$	0.28	-	-	WP3
Valores de consumo	Consumo	5 kWh/a	máx. 450 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.46 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.02 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



Almacén general

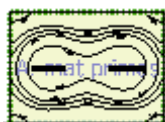
- Luminarias

$P_{total}$ 59.0 W	$A_{local}$ 16.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.69 W/m <sup>2</sup> – 1.02 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 361 lx
-----------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	Philips		RC340B PSU W15L120 1 xLED42S/840 PCS	29.5 W	4198 lm

- Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	361 lx	≥ 200 lx	✓	WP2
	$g_l$	0.32	-	-	WP2
Valores de consumo	Consumo	10 kWh/a	máx. 600 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.69 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.02 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



Almacén de producto terminado

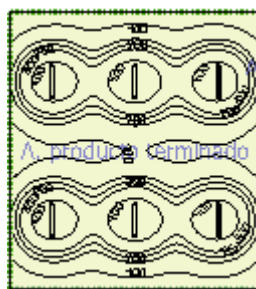
- Luminarias

$P_{total}$ 177.0 W	$A_{local}$ 90.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 1.97 W/m <sup>2</sup> – 0.85 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 233 lx
------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Philips		RC340B PSU W15L120 1 xLED42S/840 PCS	29.5 W	4198 lm

- Resultado

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	233 lx	≥ 200 lx	✓	WP1
	$g_l$	0.22	-	-	WP1
Valores de consumo	Consumo	29 kWh/a	máx. 3200 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	1.97 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		0.85 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



Área de producción

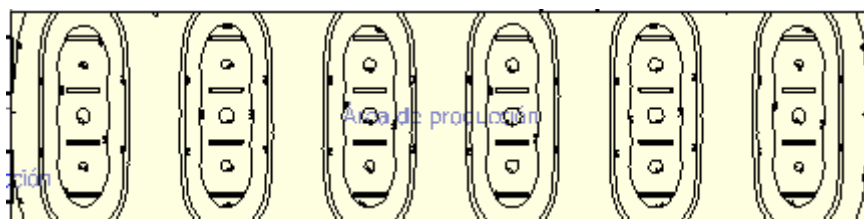
- Luminarias

$P_{total}$ 708.0 W	$A_{local}$ 232.50 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.05 W/m <sup>2</sup> – 0.86 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 355 lx
------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{luminaria}$
24	Philips		RC340B PSU W15L120 1 xLED42S/840 PCS	29.5 W	4198 lm

- Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	355 lx	≥ 300 lx	✓	WP8
	$g$	0.21	-	-	WP8
Valores de consumo	Consumo	1600 kWh/a	máx. 8150 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.05 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		0.86 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



Sala de caldera

- Luminarias

$P_{total}$ 32.5 W	$A_{local}$ 10.92 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.98 W/m <sup>2</sup> – 2.35 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 127 lx
-----------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{luminaria}$
1	Philips		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm



• Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	127 lx	$\geq 20.0$ lx	✓	WP20
	g1	0.45	-	-	WP20
Valores de consumo	Consumo	36 kWh/a	máx. 400 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.98 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		2.35 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



Almacén maquinaria de limpieza

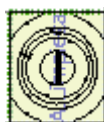
• Luminarias

$P_{total}$ 29.5 W	$A_{local}$ 13.80 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.14 W/m <sup>2</sup> – 0.98 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 219 lx
-----------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

UnL	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	Philips		RC340B PSU W15L120 1 xLED42s/840 PCS	29.5 W	4198 lm

• Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	219 lx	$\geq 200$ lx	✓	WP17
	g1	0.25	-	-	WP17
Valores de consumo	Consumo	5 kWh/a	máx. 500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.14 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		0.98 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



### Área de expedición

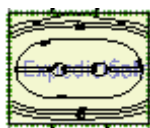
- Luminarias

$P_{total}$ 88.5 W	$A_{local}$ 20.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.43 W/m <sup>2</sup> – 1.00 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 444 lx
-----------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unt.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	Philips		RC340B PSU W15x.120 I xLED42S/840 PCS	29.5 W	4198 lm

- Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	444 lx	≥ 300 lx	✓	WP16
	$g_l$	0.31	-	-	WP16
Valores de consumo	Consumo	15 kWh/a	máx. 750 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.43 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.00 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



### Muelle de carga

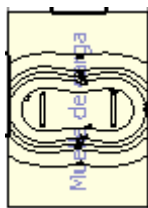
- Luminarias

$P_{total}$ 59.0 W	$A_{local}$ 35.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 1.69 W/m <sup>2</sup> – 0.89 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 189 lx
-----------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unt.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	Philips		RC340B PSU W15x.120 I xLED42S/840 PCS	29.5 W	4198 lm

- Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	189 lx	≥ 150 lx	✓	WP15
	$g_l$	0.14	-	-	WP15
Valores de consumo	Consumo	160 kWh/a	máx. 1250 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	1.69 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		0.89 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



### Comedor

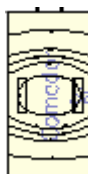
- Luminarias

$P_{total}$ 65.0 W	$A_{local}$ 18.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.61 W/m <sup>2</sup> – 1.57 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 230 lx
-----------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	Philips		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm

- Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	230 lx	≥ 200 lx	✓	WP9
	$g_1$	0.23	-	-	WP9
Valores de consumo	Consumo	[190 - 250] kWh/a	máx. 650 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.61 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.57 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



### Sala de catas y reuniones

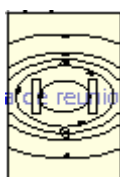
- Luminarias

$P_{total}$ 65.0 W	$A_{local}$ 24.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.71 W/m <sup>2</sup> – 1.34 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 202 lx
-----------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	Philips		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm

• Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	202 lx	$\geq 200$ lx	✓	WP10
	$g_1$	0.22	-	-	WP10
Valores de consumo	Consumo	[220 - 250] kWh/a	máx. 850 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.71 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.34 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



Oficinas

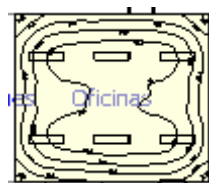
• Luminarias

$P_{total}$ 195.0 W	$A_{local}$ 42.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 4.64 W/m <sup>2</sup> – 1.29 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 361 lx
------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Philips		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm

• Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	361 lx	$\geq 300$ lx	✓	WP11
	$g_1$	0.50	-	-	WP11
Valores de consumo	Consumo	[400 - 540] kWh/a	máx. 1500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	4.64 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.29 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



Tienda y recepción

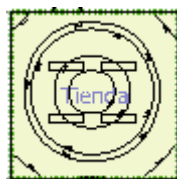
- Luminarias

$P_{total}$ 130.0 W	$A_{local}$ 36.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.61 W/m <sup>2</sup> – 1.18 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 306 lx
------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{luminaria}$
4	Philips		RC402B PSD W31L125 1 x LED36S/830	32.5 W	3598 lm

- Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	306 lx	≥ 300 lx	✓	WP12
	$g_1$	0.20	-	-	WP12
Valores de consumo	Consumo	470 kWh/a	máx. 1300 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.61 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		1.18 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



Vestuarios

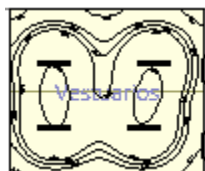
- Luminarias

$P_{total}$ 118.0 W	$A_{local}$ 42.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 2.81 W/m <sup>2</sup> – 0.89 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 316 lx
------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{luminaria}$
4	Philips		RC340B PSU W15L120 1 x LED42S/840 PCS	29.5 W	4198 lm

- Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	316 lx	$\geq 200$ lx	✓	WP13
	$g_1$	0.20	-	-	WP13
Valores de consumo	Consumo	97 kWh/a	máx. 1500 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	2.81 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		0.89 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



### Aseos

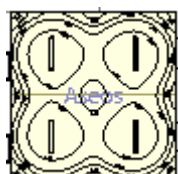
- Luminarias

P <sub>total</sub> 118.0 W	A <sub>local</sub> 36.00 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.28 W/m <sup>2</sup> – 0.93 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 352 lx
-------------------------------	--------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------

Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{luminaria}$
4	Philips		RC340B PSU W15L120 1 xLED42S/840 PCS	29.5 W	4198 lm

- Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	352 lx	$\geq 200$ lx	✓	WP14
	$g_1$	0.35	-	-	WP14
Valores de consumo	Consumo	[61 - 97] kWh/a	máx. 1300 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.28 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		0.93 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



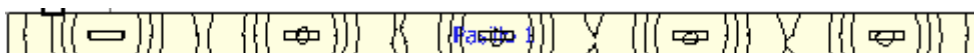
### Pasillo 1

- Luminarias

$P_{total}$ 162.5 W	$A_{local}$ 52.80 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.08 W/m <sup>2</sup> – 2.59 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 119 lx		
Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{luminaria}$
5	Philips		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm

• Resultado

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	119 lx	≥ 100 lx	✓	WP18
	$g_l$	0.29	-	-	WP18
Valores de consumo	Consumo	180 kWh/a	máx. 1850 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.08 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		2.59 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



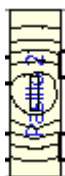
Pasillo (pasillo de aseos y vestuarios)

• Luminarias

$P_{total}$ 32.5 W	$A_{local}$ 10.80 m <sup>2</sup>	Potencia específica de conexión 3.01 W/m <sup>2</sup> – 2.40 W/m <sup>2</sup> /100 lx (Local)	$E_{perpendicular}$ (Plano útil) 125 lx		
Unl.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{luminaria}$
1	Philips		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32.5 W	3598 lm

• Resultado

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$E_{perpendicular}$	125 lx	≥ 100 lx	✓	WP19
	$g_l$	0.42	-	-	WP19
Valores de consumo	Consumo	36 kWh/a	máx. 400 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	3.01 W/m <sup>2</sup>	-	-	
		2.40 W/m <sup>2</sup> /100 lx	-	-	



### 3.4.2 Alumbrado de emergencia

El objetivo de esta instalación es garantizar la iluminación de todas las áreas de la industria y servir de ayuda para la evacuación, si se produjera un corte de luz o una caída de tensión, es decir, que la tensión disminuya un 70% de la tensión nominal.

Mantendrá el alumbrado durante un tiempo mínimo de una hora, desde el momento del corte o caída de tensión y tiene una luminancia mínima de 5 lx.

Luminarias empleadas:

- Nombre: LED SAGELUX CL-200P
- Flujo luminoso: 205 lm
- Potencia: 6W



Ilustración 3: Luminaria utilizada para el alumbrado de emergencia

Localización:

- Cada una de las puertas de acceso a las diferentes áreas de la industria → 24 puertas
- Salidas de emergencia establecidas → 2 (coincidentes con puertas de la industria).

Potencia total alumbrado de emergencia:  $24 \cdot 6 = 144 \text{ W}$



### 3.4.2. Flujo luminoso, potencia y rendimiento lumínico total

$\Phi_{total}$ 356824 lm	$P_{total}$ 2659,0 W	Rendimiento lumínico 134,2 lm/W
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
67	Phillips		RC340B PSU W15L120 1 xLED42S/840 PCS	29,5 W	4198 lm	142,3 lm/W
21	Phillips		RC402B PSD W31L125 1 xLED36S/830	32,5 W	3598 lm	110,7 lm/W

## 4. Resumen y conclusión

La potencia total de la instalación de iluminación teniendo en cuenta también el de emergencia de la industria es de 2800,0 W.

Área funcional	Elementos	Número de luminarias	Potencia por unidad (W)	Potencia total (W)
Área de recepción con pasillo	Luminarias	12	29,5	354
	Alumbrado de emergencia	2	6	12
	TOTAL			366
Laboratorio	Luminarias	4	29,5	118
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			124
Almacén de materias primas	Luminarias	2	29,5	59
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			65
Sala desinfección	Luminarias	2	29,5	59
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			65
Almacén bandejas fermentación	Luminarias	1	29,5	29,5
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			35,5
Almacén de producto terminado	Luminarias	6	29,5	177
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			183
Almacén general	Luminarias	2	29,5	59
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			65
Área de	Luminarias	24	29,5	708

producción	Alumbrado de emergencia	2	6	12
	TOTAL			720
Área de caldera	Luminarias	1	29,5	29,5
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			35,5
Comedor	Luminarias	2	32,5	65
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL	2		71
Sala de reuniones y catas	Luminarias	2	32,5	65
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			71
Oficinas	Luminarias	6	32,5	195
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			201
Tienda y recepción de personal	Luminarias	4	32,5	130
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			136
Vestuarios	Luminarias	4	29,5	118
	Alumbrado de emergencia	2 (puerta v.masculino y puerta v.femenino)	6	12
	TOTAL			130
Aseos	Luminarias	4	29,5	118
	Alumbrado de emergencia	2 (puerta v.masculino y puerta v.femenino)	6	12
	TOTAL			130
Muelle de carga	Luminarias	2	29,5	59
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			65
Área de expedición	Luminarias	3	29,5	88,5
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			94,5
Almacén de máquinas y productos de limpieza	Luminarias	1	29,5	29,5
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			35,5
Pasillo 1	Luminarias	5	32,5	162,5

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

	Alumbrado de emergencia	2	6	12
	TOTAL			174,5
Pasillo 2 (unido al pasillo 1)	Luminarias	1	32,5	32,5
	TOTAL			32,5
TOTAL				2.800

## **DOCUMENTO I: MEMORIA**

### **Anejo 7. Ingeniería de las obras**

### **SUBANEJO 7.6. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**

## **SUBANEJO 7.7 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**

1.Introducción .....	3
2. Normativa aplicada .....	3
3. Descripción de la instalación.....	3
4. Necesidades de la instalación.....	4
4.1 Necesidades del alumbrado interior y de emergencia .....	4
4.2 Necesidades de fuerza .....	6
4.3 Necesidades totales.....	8
5. Circuitos.....	8
6. Características de los circuitos.....	11
6.1 Circuitos de alumbrado y tomas de fuerza .....	11
6.1.1 Cálculo de la intensidad nominal y la sección de las líneas .....	11
6.1.2 Cálculo de la caída de tensión .....	12
6.2 Circuitos de fuerza trifásicos .....	13
6.2.1 Cálculo de la intensidad nominal y la sección de las líneas de distribución.....	13
6.2.2 Cálculo de la caída de tensión .....	14
7. Líneas de distribución .....	14
8. Acometida.....	16
9. Toma a tierra .....	16
10. Protección contra sobrecargas, sobrecargas y cortocircuitos.....	16
11. Resumen y conclusiones .....	18

## SUBANEJO 7.6. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

### 1.Introducción

El objeto de este subanejo es calcular y dimensionar la instalación eléctrica de la industria de elaboración de yogur firme a partir de leche de vaca localizada en el municipio de La Cistérniga (Valladolid), para cubrir las exigencias de alumbrado y fuerza de la nave y sus áreas.

### 2. Normativa aplicada

La instalación eléctrica debe ajustarse a la legislación vigente y cumplir lo establecido en:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas Tecnológicas de la Edificación:
  - NTE-IEB: instalaciones eléctricas de baja tensión.
  - NTE-IEP: instalaciones eléctricas de puesta a tierra.
  - NTE-IEI: instalaciones eléctricas de alumbrado interior.
- UNE-HD 60364-5-52:2014. Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 60364-4-43. Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE-HD 60364-5-54:2015. Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- UNE-EN 60947-6-2:2005: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos. - EN-IEC 60947-2:2005 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- UNE-EN 60947-3:2009: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

### 3. Descripción de la instalación

#### Características de la instalación:

-Suministro de energía: corriente alterna trifásica a baja tensión.

- Tensión nominal: 230/400 V
- Frecuencia: 50 Hz.
- Cálculo de una línea subterránea de baja tensión desde el punto de acometida.

La red general de distribución se encarga de proporcionar a la industria lo siguiente:

- Iluminar cada una de las 19 áreas que componen la industria.
- Abastecer de fuerza a toda la maquinaria necesaria para la producción de yogur.
- Abastecer de fuerza a todos los elementos necesarios para el bienestar del personal.
- Instalación de puesta a tierra de las masas.

La instalación eléctrica debe contar con los siguientes elementos:

- Acometida: será subterránea y trifásica.
- Cuadro general de protección y mando (CGPM): conjunto de pequeños mecanismos de funcionamiento automático que mejoran la protección y seguridad de la instalación. Está compuesto por el interruptor general automático, el interruptor diferencial, y cada uno de los subcircuitos están protegidos por pequeños interruptores automáticos.
- Cuadro general de distribución (CGD): es el elemento que separa el sistema de suministro de electricidad de los subcircuitos establecidos. Además, aporta un fusible de protección para cada circuito.
- Línea de reparto: líneas que unen el CGD con los cuadros secundarios.

## 4. Necesidades de la instalación

En el este apartado se detallan las necesidades de electricidad de la industria relativas a la iluminación tanto del interior de cada uno de los locales de la nave como de emergencia, la iluminación de la zona exterior y las necesidades de fuerza (monofásica y/o trifásica) de cada sala de la industria.

### 4.1 Necesidades del alumbrado interior y de emergencia

En la Tabla 1, se muestran las necesidades eléctricas del alumbrado interior y de emergencia de cada área de la industria. Dichas instalaciones requieren una potencia total máxima de 4645,5 W.

*Tabla 1: Necesidades eléctricas de alumbrado en función de su área*

Área funcional	Elementos	Número de luminarias	Potencia por unidad (W)	Potencia total (W)
Área de recepción con pasillo	Luminarias	12	29,5	354
	Alumbrado de emergencia	2	6	12
	TOTAL			366
Laboratorio	Luminarias	4	29,5	118

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			124
Almacén de materias primas	Luminarias	2	29,5	59
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			65
Sala desinfección	Luminarias	2	29,5	59
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			65
Almacén bandejas fermentación	Luminarias	1	29,5	29,5
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			35,5
Almacén de producto terminado	Luminarias	6	29,5	177
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			183
Almacén general	Luminarias	2	29,5	59
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			65
Área de producción	Luminarias	24	29,5	708
	Alumbrado de emergencia	2	6	12
	TOTAL			720
Área de caldera	Luminarias	1	29,5	29,5
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			35,5
Comedor	Luminarias	2	32,5	65
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL	2		71
Sala de reuniones y catas	Luminarias	2	32,5	65
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			71
Oficinas	Luminarias	6	32,5	195
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			201
Tienda y recepción de personal	Luminarias	4	32,5	130
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			136
Vestuarios	Luminarias	4	29,5	118
	Alumbrado de	2 (puerta	6	12

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



	emergencia	v.masculino y puerta v.femenino)		
	TOTAL			130
Aseos	Luminarias	4	29,5	118
	Alumbrado de emergencia	2 (puerta v.masculino y puerta v.femenino)	6	12
	TOTAL			130
Muelle de carga	Luminarias	2	29,5	59
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			65
Área de expedición	Luminarias	3	29,5	88,5
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			94,5
Almacén de máquinas y productos de limpieza	Luminarias	1	29,5	29,5
	Alumbrado de emergencia	1	6	6
	TOTAL			35,5
Pasillo 1	Luminarias	5	32,5	162,5
	Alumbrado de emergencia	2	6	12
	TOTAL			174,5
Pasillo 2 (unido al pasillo 1)	Luminarias	1	32,5	32,5
TOTAL				32,5

## 4.2 Necesidades de fuerza

Tabla 2: Necesidades eléctricas de fuerza en función de su área

Área funcional	Elementos	Número	Potencia por unidad (W)	Potencia (W)	Tensión (V)
Área de recepción con pasillo	Puertas automáticas	1	550	550	
	Bomba de la unidad de recepción	1	550	550	
	Tanque refrigerado	1	7.500	7.500	
	TOTAL			8.600	
Laboratorio	Enchufe	3	2.000	6.000	230
	TOTAL			6.000	
Almacén de	Congelador	1	780	780	

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

materias primas	Refrigerador	1	600	600	
	Enchufe	1	2.000	2.000	
	TOTAL			3.380	230
Almacén de maquinaria y limpieza	Equipo CIP	1	750	750	
	Enchufe	1	2.000	2.000	
	TOTAL			2.750	230
Almacén de bandejas de fermentación	Sin elementos de fuerza	-	-	-	-
Almacén de producto terminado	Toma equipo refrigeración	1	6.000	6.000	230
	TOTAL				
Almacén general	Sin elementos de fuerza	-	-	-	
Área de producción	Desaireador	1	5.200	5.200	400
	Desnatadora	1	5.500	5.500	
	Tanque mezclador	1	2.200	2.200	
	Homogeneizador	1	30.000	30.000	
	Pasteurizador	1	2.270	2.270	
	Tanque pulmón	3	550	1650	
	Llenadora y envasadora	1	1.500	1.500	
	Armarios de fermentación	13	1.400	18.200	
	Enchufe	1	2.000	2.000	
	TOTAL			68.520	
Sala de caldera	Caldera	1	20.000	20.000	
	Enchufe	2	2.000	4.000	
	TOTAL			24.000	
Comedor	Enchufe	1	2.000	2.000	230
	TOTAL			2.000	
Sala de reuniones y catas	Enchufe	2	2.000	4.000	230
	TOTAL			4.000	
Oficinas	Enchufe	3	2.000	6.000	230
	TOTAL			6.000	
Tienda y recepción de personal	Enchufe	3	2.000	6.000	230
	TOTAL			6.000	
Vestuarios	Enchufe	2	2.000	4.000	230
	TOTAL			4.000	
Aseos	Enchufe	2	2.000	4.000	230
	TOTAL			4.000	
Muelle de carga	Enchufe	1	2.000	2.000	
	Puertas automáticas	1	550	550	
	TOTAL			2.550	230
Área de expedición	Enchufe	1	2.000	2.000	
	TOTAL			2.000	230

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Sala de desinfección	Sin elementos	-	-	-	-
Pasillos	Sin elementos	-	-	-	-

### 4.3 Necesidades totales

En este apartado se detallan las necesidades totales y máximas de fuerza necesarias para el correcto funcionamiento de la industria.

La maquinaria y equipos que requieren fuerza y las luminarias no funcionan simultáneamente en su totalidad, por tanto, se establece un coeficiente de simultaneidad de 0,8 en todos los circuitos monofásicos y de 1 en todos los circuitos trifásicos.

Tabla 3: Necesidades eléctricas totales

Necesidades totales máximas			
Elementos	Tensión (V)	Potencia (W)	Potencia simultanea (W)
Iluminación	230	2.818	2.254,4
Circuito fuerza monofásica	230	51.280	41.024
Circuito fuerza trifásica	400	92.520	92.520
TOTAL		146.618	135.798,4

## 5. Circuitos

El cuadro general de distribución de electricidad que distribuye y protege las líneas de las instalaciones interiores, se va a encontrar en el pasillo principal, en la pared y a una altura de 1,5 metros del suelo, dicha pared en la que se instala, por su otra cara pertenece al área de producción. La instalación eléctrica se divide en cuatro subcuadros, que parten desde el cuadro general de distribución de electricidad para facilitar las maniobras eléctricas y el acceso a los cuadros, que son los siguientes:

- Subcuadro 1: circuito de alumbrado y fuerza que sale del subcuadro 1

Circuito S1: circuito de alumbrado del laboratorio y el almacén de materias primas.

Circuito S2: circuito de alumbrado del área de recepción con pasillo incorporado.

Circuito S3: circuito de fuerza del laboratorio, el almacén de materias primas.

Circuito S4: circuito de fuerza del área de recepción con pasillo incorporado.

El almacén general, la sala de desinfección y el almacén de bandejas para fermentación pertenecen a este subcuadro pero no tienen elementos de fuerza.

- Subcuadro 2: circuito de alumbrado y fuerza que sale del subcuadro 2

Circuito S5: circuito de alumbrado del área de producción de yogur y la sala de caldera.

Circuito S6: circuito de fuerza trifásico del área de producción de yogur (parte de transformación de la leche).

Circuito S7: circuito de fuerza trifásico del área de producción de yogur (parte final, armarios de fermentación)

Circuito S8: circuito de fuerza trifásico de la sala de caldera.

- Subcuadro 3: circuito de alumbrado y fuerza que sale del subcuadro 3

Circuito S9: circuito de alumbrado del almacén de producto terminado, el área de expedición, el muelle de carga y el almacén de productos de limpieza y desinfección.

Circuito S10: circuito de fuerza del almacén de producto terminado, el área de expedición, el muelle de carga y el almacén de productos de limpieza y desinfección.

Circuito S11: circuito de fuerza trifásico

- Subcuadro 4: circuito de alumbrado y fuerza que sale del subcuadro 4

Circuito S10: circuito de alumbrado de el pasillo principal, el comedor, la sala de catas y reuniones y las oficinas.

Circuito S11: circuito de alumbrado de la tienda y recepción de personal, los aseos, vestuarios y su respectivo pasillo.

Circuito S12: circuito de fuerza del pasillo principal, el comedor, la sala de catas y reuniones y las oficinas.

Circuito S13: circuito de fuerza de la tienda y recepción de personal, los aseos, vestuarios y su respectivo pasillo.

Tabla 4: Cuadro principal: Circuitos que alimentan a los cuadros secundarios

Cuadro principal			
Circuito	Elementos componentes	Potencia (W)	Tensión (V)
C1	Iluminación Circuito de fuerza	18.700,5	400
C2	Iluminación Circuito de fuerza	69.246	400
C3	Iluminación Circuito de fuerza	7.684	400
C4	Iluminación Circuito de fuerza	26951,9	400
TOTAL			

Tabla 5: Subcuadro 1: Cálculo de alumbrado y fuerza que parte del CS1

Subcuadro 1
-------------

Circuito	Elementos componentes	Potencia (W)	Tensión (V)
CS1	Iluminación	360,5	230
CS2	Iluminación	360	230
CS3	Circuito de fuerza monofásico	9.380	230
CS4	Circuito de fuerza monofásico	8.600	230
TOTAL		18.700,5	

Tabla 6: Subcuadro 2: Cálculo de alumbrado y fuerza que parte del subcuadro 2

Subcuadro 2			
Circuito	Elementos componentes	Potencia (W)	Tensión (V)
CS5	Iluminación	761,5	230
CS6	Circuito de fuerza trifásico	50.320	400
CS7	Circuito de fuerza trifásico	18.200	400
CS8	Circuito de fuerza trifásico	24.000	400
TOTAL		69.246	

Tabla 7: Subcuadro 3: Cálculo de alumbrado y fuerza que parte del subcuadro 3

Subcuadro 3			
Circuito	Elementos componentes	Potencia (W)	Tensión (V)
CS9	Iluminación	384	230
CS10	Circuito de fuerza monofásico	7.300	230
CS11	Circuito de fuerza monofásico	6.000	400
TOTAL		7.684	

Tabla 8: Subcuadro 4: Cálculo de alumbrado y fuerza que parte del subcuadro 4

Subcuadro 4			
Circuito	Elementos componentes	Potencia (W)	Tensión (V)
CS12	Iluminación	517,5	230
CS13	Iluminación	434,4	230
CS14	Circuito de fuerza monofásico	12.000	230
CS15	Circuito de fuerza monofásico	14.000	230
TOTAL		26951,9	

## 6. Características de los circuitos

### 6.1 Circuitos de alumbrado y tomas de fuerza

Para determinar la sección de los cables que componen esta instalación y alimentan cada circuito tiene que calcularse previamente la caída de intensidad que puede soportar cada uno a partir de la potencia consumida por la iluminación de la fábrica, y las tomas de fuerza de los elementos que forman parte de la instalación (monofásica y trifásica). La sección de los cables se fija en función de el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Caída de tensión máxima autorizada desde el origen de la instalación a cualquier punto según la Instrucción ITC-BT-19:

Tabla 9: Caída de tensión admisible

Circuito	Caída de tensión nominal (%)	Tensión (V)	Caída de tensión máxima admisible
Iluminación	3	230	6,9
Circuito monofásico	5	230	11,5
Circuito trifásico	5	400	20

#### 6.1.1 Cálculo de la intensidad nominal y la sección de las líneas

La intensidad nominal de los circuitos de fuerza monofásicos y de las redes de iluminación se calcula con la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\phi}$$

Siendo:

I: intensidad nominal de la línea (A)

P: Potencia de cálculo de la línea (W)

V: tensión nominal (V)

Cos  $\phi$  : Factor de potencia total (0,9)

Tanto el alumbrado como las líneas de fuerza monofásicas están constituidas por tres conductores de cobre con aislamiento de PVC. Estos conductores se dividen en: 1 de fase, 1 neutro y 1 de protección amarillo-verde.

Tabla 10: Determinación de la intensidad y sección de cada circuito de iluminación

Iluminación					
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )
C1	Iluminación	360,5	230	1,39	1,5
C2	Iluminación	360	230	1,39	1,5
C5	Iluminación	761,6	230	2,94	1,5
C9	Iluminación	384	230	1,48	1,5
C12	Iluminación	517,5	230	2	1,5

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

C13	Iluminación	434,4	230	1,68	1,5
-----	-------------	-------	-----	------	-----

Tabla 11: Determinación de la intensidad y sección de cada enchufe monofásico

Circuitos monofásicos					
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )
C3	C. monofásico	9.380	230	36,25	10
C4	C. monofásico	8.600	230	33,23	10
C10	C. monofásico	7.300	230	28,21	6
C11	C. monofásico	6.000	230	28,98	6
C14	C. monofásico	12.000	230	46,38	16
C15	C. monofásico	14.000	230	54,11	16

### 6.1.2 Cálculo de la caída de tensión

$$e = \frac{2 \cdot L \cdot P}{S \cdot \gamma \cdot V}$$

Siendo:

e: caída de tensión (V)

L: longitud de la línea (m)

P: potencia demandada por el circuito (W)

V: voltaje de la línea (V)

S: sección nominal del cable (mm<sup>2</sup>)

γ: Conductividad del cobre 20°C=58 m/ (Ω·mm<sup>2</sup>), 70°C= 48,47 m/ (Ω·mm<sup>2</sup>), 90°C= 45,49 m/ (Ω · mm<sup>2</sup>); conductividad del aluminio: 20°C=35,71 m/ (Ω·mm<sup>2</sup>), 70°C= 29,67 m/ (Ω·mm<sup>2</sup>), 90°C= 27,8 m/ (Ω · mm<sup>2</sup>).

En este caso se utilizan cables de cobre a una temperatura de 70°C, esto se debe a que el aislamiento es de PVC.

Para estar del lado de la seguridad en el cálculo de la caída de tensión y de la instalación eléctrica, la longitud de cada tramo se mayor en un 15 % para tener en cuenta las distancias verticales existentes.

Tabla 12: Determinación de la intensidad y sección de cada circuito de iluminación

Iluminación								
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)	L (m)	e (V)
C1	Iluminación	360,5	230	1,39	1,5	40	46	1,98
C2	Iluminación	360	230	1,39	1,5	35	40,25	1,73
C5	Iluminación	761,6	230	2,94	1,5	65	74,75	6,81
C9	Iluminación	384	230	1,48	1,5	36,5	41,975	1,93
C12	Iluminación	517,5	230	2	1,5	75	86,25	5,34
C13	Iluminación	434,4	230	1,68	1,5	47	54,05	2,81

Tabla 13: Determinación de la caída de tensión de cada circuito monofásico

Circuitos monofásicos								
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)	L (m)	e (V)
C3	C. monofásico	9.380	230	36,25	10	19	21,85	3,68
C4	C. monofásico	8.600	230	33,23	10	20,5	23,57	3,64
C10	C. monofásico	7.300	230	28,21	6	20	23	5,02
C11	C. monofásico	6.000	230	28,29	6	12	13,8	2,48
C14	C. monofásico	12.000	230	46,38	16	42	48,3	6,50
C15	C. monofásico	14.000	230	54,11	16	32	36,8	5,78

## 6.2 Circuitos de fuerza trifásicos

### 6.2.1 Cálculo de la intensidad nominal y la sección de las líneas de distribución

La intensidad nominal de los circuitos de fuerza trifásicos se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}}$$

Siendo:

I: intensidad nominal de la línea (A)

P: potencia de cálculo de la línea (W)

V: tensión nominal (V)

Cos φ: factor de potencia total (0,8)

Estas líneas de fuerza, para la alimentación y equipos, están constituidas por cable unipolar de cobre con una tensión de aislamiento de 0,6/1 kV, con aislamiento de PVC y tubo interior de poliolefina.

Tabla 14: Determinación de la intensidad de las líneas de fuerza trifásicas

Circuitos trifásicos					
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )
C6	C. trifásico	50.320	400	90,75	35
C7	C. trifásico	18.200	400	32,84	10
C8	C. trifásico	24.000	400	43,30	10



## 6.2.2 Cálculo de la caída de tensión

$$e = \frac{L \cdot P}{S \cdot \gamma \cdot V}$$

Siendo:

e: caída de tensión (V)

L: longitud de la línea (m)

P: potencia demandada por el circuito (W)

V: voltaje de la línea (V)

S: sección nominal del cable (mm<sup>2</sup>)

$\gamma$ : Conductividad del cobre 20°C=58 m/ (Ω·mm<sup>2</sup> ), 70°C= 48,47 m/ (Ω·mm<sup>2</sup> ), 90°C= 45,49 m/ (Ω·mm<sup>2</sup> ); conductividad del aluminio: 20°C=35,71 m/ (Ω·mm<sup>2</sup> ), 70°C= 29,67 m/ (Ω·mm<sup>2</sup> ), 90°C= 27,8 m/ (Ω·mm<sup>2</sup> ).

En este caso se utilizan cables de cobre a una temperatura de 70°C, esto se debe a que el aislamiento es de PVC.

Tabla 15: Determinación de la caída de tensión de las líneas de fuerza trifásicas

Circuitos trifásicos								
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)	L (m)	e (V)
C6	C. trifásico	50.320	400	90,75	35	20	23	1,71
C7	C. trifásico	18.200	400	32,84	10	28,5	32,77	3,08
C8	C. trifásico	24.000	400	43,30	10	33	37,95	4,70

## 7. Cuadro principal

En este apartado se describen detalladamente los circuitos que alimentan a los cuadros secundarios descritos anteriormente desde el cuadro general de distribución, también las redes de conexión al cuadro general de distribución desde el cuadro de protección y mando y la acometida que suministran la electricidad desde la conexión de abastecimiento del polígono industrial “La Mora”.

La acometida y la derivación de el CGP+M al CGD, tienen una caída de tensión admisible del 1,5 %, comprobando así, que , en estos dos tramos de la instalación se cumple con la caída máxima de tensión admisible.

A partir de la potencia y la tensión se establecen los datos que aparecen en la tabla siguiente:

Tabla 16: Parámetros de las líneas principales de la instalación eléctrica.

Circuito	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad nominal (A)	S (mm <sup>2</sup> )	L (m)	L (m)	e (V)	Material
CDG- CS1	18.700,5	400	33,74	10	9	10,35	1,77	Cobre
CDG-CS2	69.246	400	124,93	70	2	2,3	0,21	Cobre
CDG-CS3	13.684	400	86,01	70	16	18,4	5,21	Cobre
CDG-CS4	26.951,9	400	48,63	16	2	2,3	0,35	Cobre
Derivación individual	128.582,4	400	221,16	150	11	12,65	1,53	Cobre
Acometida	128.582,4	400	221,16	150	27	31,05	8,46	Cobre

En la acometida y el cuadro de distribución se considerará la conductividad del cobre a 70°C.

Una vez calculados los parámetros de los circuitos principales y sus derivaciones, se asignan los cables utilizados para cada uno de ellos:

Tabla 17: Cables utilizados

CIRCUITO	CABLE
CGD – CS1	0,6/ 1 kV 4 x 10
C1	0,6/ 1 kV 1 x 1,5
C2	0,6/ 1 kV 5 x 1,5
C3	0,6/ 1 kV 1 x 10
C4	0,6/ 1 kV 2 x 10
CGD - CS2	0,6/ 1 Kv 4 x 70
C5	0,6/ 1 kV 7 x 1,5
C6	0,6/ 1 kV 1 x 35
C7	0,6/ 1 kV 1 x 10
C8	0,6/ 1 kV 1 x 10
CGD – CS3	0,6/ 1 kV 4 x 70

C9	0,6/ 1 kV 4 x 1,5
C10	0,6/ 1 kV 4 x 6
C11	0,6/ 1 kV 4 x 6
CGD – CS4	0,6/ 1 KV 4 x 16
C12	0,6/ 1 kV 4 x 1,5
C13	0,6/ 1 kV 4 x 1,5
C14	0,6/ 1 kV 4 x 16
C15	0,6/ 1 kV 4 x 16

## 8. Acometida

La acometida es la red de distribución general que alimenta a toda la instalación de electricidad, a ella se conecta la Caja General de Protección y Mando.

La misma acometida alimenta a los circuitos de iluminación y de fuerza de la industria a través de conductores enterrados de tensión nominal 0,6/1 kV. La red de la acometida esta compuesta por un cable de aluminio recubierto de polietileno reticulado (XLPE). También tiene la misma composición la Derivación individual que va de la CGP al CGPM.

## 9. Toma a tierra

La puesta a tierra es un elemento imprescindible en todas las instalaciones. La función de este elemento es disminuir el ruido electromagnético, mejorar la calidad de la señal eléctrica y favorecer la seguridad de el personal en el caso de que se encuentre en un aislamiento fallido.

La puesta a tierra y sus propiedades van a depender del medio en el que se encuentre la industria y sus peculiaridades, en este caso el suelo esta compuesto por arena y sin vegetación, por tanto, su resistividad se encontrara en el rango de 50  $\Omega$  a 150  $\Omega$  .

También, es necesario tener en cuenta la resistencia necesaria para que la instalación sea segura en ausencia de pararrayos propio. Esta resistencia debe de ser menor a 80  $\Omega$ , tomando en este caso una resistencia de 30  $\Omega$ .

## 10. Protección contra sobrintensidades, sobrecargas y cortocircuitos.

-Sobrintensidades

Todos los circuitos están protegidos frente a las sobreintensidades que puedan producirse, estas protecciones pueden diseñarse interrumpiendo el tramo o directamente diseñando los elementos con las dimensiones necesarias para soportar las sobreintensidades previsibles. Esta protección viene dada en el ITC-BT-22.

**-Sobrecargas**

El dispositivo utilizado para la protección frente a sobrecargas puede estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

**-Cortocircuitos**

Con el objetivo de prevenir los cortocircuitos, al inicio de cada circuito se dispondrá de un dispositivo de protección con una capacidad de corte adecuada en función de la intensidad de dicho circuito. Sin embargo, en el caso de circuitos secundarios, cada uno dispondrá de protección de sobrecarga no, siendo necesario esto en los cortocircuitos ya que el inicial puede proporcionar protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Los dispositivos de protección contra cortocircuitos permitidos son fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistemas de corte omnipolar.

La primera protección se encuentra en la CGP+M, donde se ubican los fusibles cortocircuitos. Teniendo en cuenta la potencia máxima consumida en la instalación y la intensidad nominal de la red de distribución que llega a la CGP+M los fusibles que se instalan son 3 (uno por fase) de cuchilla, tipo gG, talla 1, calibre 315 A y un poder de corte 100/120 kA. Como ya se ha indicado, se instalan interruptores magnetotérmicos, que protegen la instalación y receptores de sobreintensidades y de cortocircuitos. La elección de estos elementos se realiza en función de la intensidad de línea, poder de corte y el tipo de receptores que tengan asociados.

Tabla 18: Interruptores magnetotérmicos necesarios

Circuido	Intensidad (A)	Interruptores
CGD – CS1	33,74	35
C1	1,39	10
C2	1,39	10
C3	36,25	35
C4	33,23	35
CGD - CS2	124,93	125
C5	2,94	10
C6	90,75	125
C7	32,84	35

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

C8	43,30	50
CGD – CS3	13,86	20
C9	1,48	10
C10	28,21	35
C11	2,	10
CGD – CS4	48,63	50
C12	2	10
C13	1,68	10
C14	46,38	50
C15	54,11	63

## 11. Resumen y conclusiones

La industria contrata 150 kW para satisfacer todas las necesidades de potencia involucradas en el desarrollo del proceso de producción de yogur, la iluminación de la industria y el bienestar del personal.

La energía suministrada a la industria llega en forma de corriente alterna trifásica, con una tensión nominal de 230/400 V y con una frecuencia de 50 Hz.

La instalación de la red eléctrica la llevara a cabo un equipo profesional externo, encargado de instalar el cuadro general de protección y los subcuadros descritos anteriormente, también instalarán todo el cableado en las bandejas hasta cada uno de los equipos de corriente y colocaran cada una de las luminarias calculadas para la nave. Con los resultados obtenidos en este dimensionamiento, la instalación tendrá un funcionamiento optimo una vez instalada y se ejecutará cumpliendo la normativa vigente.

Tabla 19: Resumen instalación de electricidad

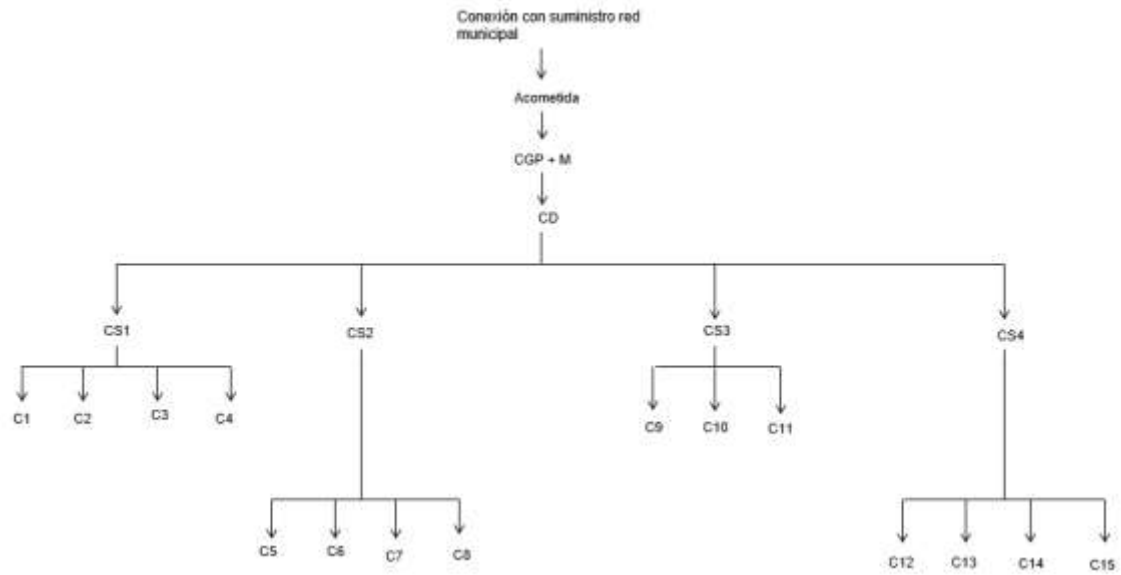
RESUMEN INSTALACIÓN ELÉCTRICA						
Red de suministro municipal – CGP+M						
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)
ACOMETIDA	ACOMETIDA	122.582,4	400	221,16	150	60
CGP + M – CGD						
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)
CGP + M – CGD	CGP + M – CGD	122.582,4	400	221,16	150	11
CGD - CS1						

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)
CGD - CS1	CGD - CS1	18.700,5	400	33,74	10	9
<b>SUBCUADRO 1</b>						
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)
C1	Iluminación: Laboratorio Almacén MP Almacén G Almacén B Desinfección	360,5	230	1,39	1,5	40
C2	Iluminación: Área de recepción con pasillo	360	230	1,39	1,5	35
C3	Toma fuerza monofásica: Laboratorio Almacén MP	9.380	230	36,25	1,5	19
C4	Toma fuerza monofásica: Área de recepción con pasillo	8.600	230	33,23	1,5	20,5
<b>CGD – CS2</b>						
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L(m)
CGD – CS2	CGD – CS2	69.246	400	124,93	70	2
<b>SUBCUADRO 2</b>						
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)
C5	Iluminación: Producción Sala de caldera	761,6	230	2,94	1,5	65
C6	Toma fuerza trifásica: Maquinaria producción	50.320	400	90,75	35	20
C7	Toma fuerza trifásica: Armarios de fermentación	18.200	400	32,84	10	28,5
C8	Toma fuerza trifásica: Sala de caldera	24.000	400	43,30	10	33
<b>CGD – CS3</b>						
Circuito	Elementos	Potencia	Tensión	Intensidad	Sección	L (m)

		(W)	(V)	(A)	(mm <sup>2</sup> )	
CGD – CS3	CGD – CS3	7.684	400	13,86	2,5	16
SUBCUADRO 3						
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)
C9	Iluminación: Almacén PT Expedición Muelle carga A.Limpieza	384	230	2,94	1,5	36,5
C10	Toma fuerza monofásica: Expedición Muelle carga A.Limpieza	7.300	230	28,21	6	20
CGD – CS4						
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)
CGD – CS3	CGD – CS3	26.951,9	400	48,63	16	2
SUBCUADRO 4						
Circuito	Elementos	Potencia (W)	Tensión (V)	Intensidad (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	L (m)
C11	Iluminación: Aseos Vestuarios Pasillo 2 Tienda	517,5	230	2	1,5	75
C12	Iluminación: Comedor Sala de catas Oficinas Aseos	434,4	230	1,68	1,5	47
C13	Toma fuerza monofásica: Aseos Vestuarios Pasillo 2 Tienda	12.000	230	46,38	16	42
C14	Toma fuerza monofásica: Pasillo 1 Comedor Sala de catas Oficinas	14.000	230	54,11	16	32

Esquema resumen:





# **DOCUMENTO I: MEMORIA**

## **ANEJO 8. ESTUDIO AMBIENTAL**

## ANEJO 8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.Introducción.....	3
2.Descripción del proyecto y la zona.....	3
3.Descripción de impactos y su incidencia en el medio .....	4
3.1 Impactos derivados de la construcción .....	4
3.1.1 Impactos sobre la atmosfera .....	4
3.1.2 Impactos sobre el suelo y las aguas .....	4
3.1.3 Impactos sobre el paisaje .....	5
3.1.4 Impactos socioeconómicos.....	5
3.2 Impactos derivados de la actividad industrial .....	5
3.2.1 Impactos sobre la atmósfera .....	6
3.2.2 Impactos sobre el suelo y las aguas .....	7
3.2.3 Impactos socioeconómicos.....	7
4.Propuestas de prevención y residuos de la contaminación .....	7
4.1 Propuestas en la fase de construcción .....	7
4.2 Propuestas en la fase de explotación.....	8
5. Conclusión .....	8

## 1. Introducción

En este anejo se estudiarán los efectos y el resultado que puede causar en el medio ambiente la implantación de una industria de elaboración de yogur en el polígono “La Mora” en el municipio de La Cistérniga perteneciente a Valladolid.

Debido al tipo de proyecto que se va a realizar, según la Ley 21/2013, del 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE de 11 de diciembre), la industria se excluye de ser sometida a evaluación ambiental ordinaria, según el Anexo I, y de ser sometido a evaluación ambiental simplificada según el Anexo II.

Según el Anexo I, la industria alimentaria a proyectar no presenta obligatoriedad de ser sometida a evaluación ambiental ordinaria. También, según el Anexo II, el grupo 2, industrias de productos alimenticios, queda exento, ya que deben realizar una evaluación ambiental simplificada, las instalaciones industriales para el envasado y enlatado de productos animales y vegetales cuando cuya materia prima sea animal, exceptuada la leche, tenga una capacidad de producción superior a 75 t por día de productos acabados (valores medios trimestrales), como se ha explicado en el Anejo 4. Ingeniería del proceso, el número de yogures producidos es inferior a 75 toneladas por día.

Aunque no es obligatorio, se presenta un informe ambiental para identificar y conocer los impactos potenciales que se espera que tenga la industria y su impacto en el medio ambiente; Y poner en marcha medidas preventivas para minimizar los efectos mencionados anteriormente, preservar el precioso medio ambiente y causarle el menor daño posible.

## 2. Descripción del proyecto y la zona

El proyecto consiste en la construcción de una industria de elaboración de yogur enriquecido en proteínas, natural y de sabores en el Polígono Industrial “La Mora” en el término municipal de La Cistérniga (Valladolid).

La parcela donde se ubicará la industria cuenta con una superficie de 5.260 m<sup>2</sup>, correspondiente a suelo urbanizable, actualmente sin edificar. La industria tendrá una superficie edificada de 840 m<sup>2</sup>, con unas dimensiones de 21 x 40 m.

El Polígono Industrial “La Mora” y su ampliación, donde, concretamente se localiza la parcela consta de todas las instalaciones requeridas para el asentamiento de la industria: carreteras y vías de acceso, alumbrado, red de agua potable, alcantarillado, red de suministro de energía eléctrica.

El clima de este municipio es de mediterráneo, con inviernos fríos en los que las temperaturas mínimas llegan a alcanzar los -4°C y veranos calurosos desde junio hasta septiembre, llegando a superar en ocasiones los 35°C en los meses de Julio o Agosto.

La industria recibirá cada día 13.000 litros de leche cruda de vaca a la semana, 4.000 litros de leche el lunes (leche producida el domingo que ha sido almacenada en tanques dentro de las ganaderías y es transportada a la industria cada lunes), 2.000 litros de leche los martes, miércoles, jueves y viernes y 1.000 litros los sábados.

La nave constará de una zona de recepción y tienda, oficinas, sala destinada a catas y reuniones, áreas de recepción y expedición, almacenes de materias primas, aseos y vestuarios, comedor con servicio de sala de descanso para trabajadores, sala de productos de limpieza y desinfección, zona de producción, laboratorio, área de recepción de la leche cruda y las materias primas restantes.

### **3. Descripción de impactos y su incidencia en el medio**

Los impactos generados en el medio por la puesta en marcha del presente proyecto deben clasificarse en función de su procedencia en: derivados del proceso de construcción y puesta en marcha de la industria, de los generados en el futuro desarrollo de la actividad de producción de yogures firmes azucarados, de sabores y enriquecidos. En este apartado se definirá cada uno y se valorará como afecta al medio.

#### **3.1 Impactos derivados de la construcción**

Los impactos generados a partir de la construcción de la nave se dividen en los siguientes impactos en el medio.

##### **3.1.1 Impactos sobre la atmosfera**

En la fase de construcción se va a producir contaminación atmosférica debido a:

-Emisión de partículas y gases:

- Partículas: la partícula principal emitida es el polvo que procede de actividades como la excavación del terreno, del movimiento de la maquinaria por la tierra de la parcela y la descarga de materiales.
- Gases: generados por la combustión de los motores de la maquinaria de construcción y los vehículos de transporte de materiales. Además, la combustión también genera olor.

Estas emisiones suponen un impacto ínfimo ya que se dan en un periodo de tiempo concreto, principalmente la generación de polvo, que concluiría al finalizar las obras.

-Emisión de ruidos:

La generación de ruidos en la fase de construcción proviene del funcionamiento de la maquinaria y equipos, principalmente de los motores, el desplazamiento de los operarios y los vehículos de transporte de material que entran y salen de la parcela. Estos ruidos causan molestia en las proximidades de la parcela, pero como en el caso anterior se producen únicamente en un periodo de tiempo señalado y finalizan al terminar la obra.

##### **3.1.2 Impactos sobre el suelo y las aguas**

En el periodo de construcción se van a generar los siguientes residuos que contaminan el suelo y las aguas:

- Tierra y material orgánico removido en el movimiento de la tierra para la realización de cimentaciones y ejecución de elementos enterrados.
- Restos de materiales de obra (sacos de cemento, partículas de hierro, cristales, cal)
- Restos producidos por la utilización de maquinaria (aceites procedentes de los vehículos, residuos de piezas deterioradas).
- Desechos orgánicos e inorgánicos originados por el personal.

Esta generación de residuos tiene una duración concreta, pero es irreversible, y tiene una dimensión considerable, por lo que pueden producir un impacto desfavorable sobre el suelo y las aguas del medio. Por lo tanto, deben tomarse medidas para gestionarlo de manera adecuada y disminuir los efectos en la medida de lo posible.

### 3.1.3 Impactos sobre el paisaje

La construcción de una nave nueva en la ampliación del polígono industrial la “La Mora”, produce un impacto sobre el paisaje, aunque no es de gran magnitud, ya que en el diseño de la nave se respeta toda la normativa urbanística, se tiene en cuenta el paisaje para que la nave este integrada en la medida de lo posible y, además el polígono está lleno de naves también industriales.

### 3.1.4 Impactos socioeconómicos

La implantación de una industria tiene un efecto socioeconómico positivo ya que su construcción requiere mucha mano de obra, favoreciendo así a la creación de empleo. Además, es necesaria la compra de numerosos materiales y maquinaria, apoyando así a la industria de la construcción.

## 3.2 Impactos derivados de la actividad industrial

En la siguiente tabla se relaciona la actividad realizada en la industria con el efecto que tiene sobre el medio ambiente.

Tabla 1: Efecto sobre el medioambiente de las actividades realizadas en la industria

Operación realizada	Efecto sobre el medioambiente
Transporte y recepción de la materia prima.	Emisiones de óxidos de Nitrógeno, óxidos de Carbono Emisión de ruido del camión cisterna. Limpieza del tanque perteneciente al camión.
Almacén de materias primas	Consumo de energía del refrigerador (almacén de aditivos alimentarios), consumo de energía del congelador (almacén de fermentos lácticos)
Laboratorio	Consumo de agua. Residuos de leche analizada.
Área de producción y procesado: -Desaireación -Desnatado -Normalización	Consumo de energía y emisión de ruido de cada una de las máquinas y equipos (desaireador, desnatadora, sistema de filtrado, homogeneizador, pasteurizador,

-Homogeneización -Pasteurización -Enfriado -Envasado -Inoculación de fermentos -Cierre de envases	tanque de enfriamiento, envasadora, armarios de incubación, cámara de almacenamiento del producto final).  Tanque pulmón de enfriamiento: consumo de agua.
Incubación y fermentación	Consumo de energía por los armarios de fermentación.
Almacén de producto terminado	Consumo de energía por la cámara de frío
Expedición del producto terminado	Emisión de ruido de los camiones frigoríficos que transportan el producto terminado.  Consumo de energía por parte del sistema frigorífico de los camiones. Emisiones de óxidos de Nitrógeno, óxidos de Carbono  Residuos sólidos de plásticos y papeles debido al empaquetado y etiquetado.
Higienización (limpieza y desinfección)	Aguas residuales con presencia de hidróxido sódico, ácido nítrico, aditivos tensoactivos y humectantes.  Consumo de agua  Consumo de energía

### 3.2.1 Impactos sobre la atmósfera

La recepción de materias primas, principalmente de la leche, por tener una frecuencia diaria y la exportación suponen un importante impacto ambiental sobre la atmosfera por la generación de los gases y compuestos por los camiones: Material particulado, compuestos orgánicos volátiles, monóxido de carbono, dióxido de azufre y gases efecto invernadero.

El ruido emitido por los camiones de transporte de materias primas (camiones cisterna y camiones de transporte de materias primas secundarias como los aditivos alimentarios o el azúcar) y los camiones de producto expedido y, el ruido emitido por el funcionamiento de cada uno de los equipos de producción. Todo esto se encuentra dentro de los límites admitidos por la normativa vigente.

Los aromas y sustancias volátiles que desprenden los aditivos alimentarios aromatizantes y la leche cruda recibida durante sus tratamientos no son de gran impacto, además, el polígono en el que se localiza la industria se encuentra alejado de las viviendas residenciales.

### 3.2.2 Impactos sobre el suelo y las aguas

En este apartado se enuncian y detallan todos los residuos y desechos tanto sólidos como líquidos generados por el funcionamiento de la industria.

#### **Residuos líquidos:**

Producción: durante el proceso productivo el único efluente líquido lácteo se produce en la etapa de ultrafiltración (filtración a través de membrana), la fracción de leche sobrante en el formada por lactosa, minerales, vitaminas y proteínas del suero.

Sanitarias: procedentes del agua de los aseos, vestuarios y lavamanos situados en las instalaciones de producción y fregaderos incorporados en el laboratorio. A pesar de que estos vertidos llevan consigo detergentes y desinfectantes, la cantidad de agua con la que se mezclan es tan grande que se encuentran diluidos en una concentración tan pequeña que no provocan un impacto significativo.

Limpieza: procedentes de la higienización de superficies y máquinas. A pesar de que estos vertidos llevan consigo detergentes y desinfectantes, la cantidad de agua con la que se mezclan es tan grande que se encuentran diluidos en una concentración tan pequeña que no provocan un impacto significativo.

#### **Residuos sólidos:**

Embalaje y etiquetado: durante este proceso se generan plásticos derivados del embalaje, plástico procedente del envasado o sellado de tapas, papel procedente del etiquetado y cartón de las cajas donde se almacenan los packs de yogures para empaquetarlos. Estos residuos se almacenan en un apartado del almacén general hasta que se entregan a las empresas de reciclaje.

### 3.2.3 Impactos socioeconómicos

En el aspecto social y económico la implantación de una industria tiene un efecto beneficioso ya que favorece la creación de puestos de trabajo y favorece el desarrollo económico en el término municipal y, en la capital de la que se encuentra a 15 km.

## 4. Propuestas de prevención y residuos de la contaminación

Con la finalidad de disminuir los efectos que pueden producir la construcción y el funcionamiento de la industria se proponen medidas que puedan paliar el impacto medioambiental.

### 4.1 Propuestas en la fase de construcción

- Gestión de residuos de la construcción y demolición de forma adecuada según lo establecido en la legislación, con su recogida y transporte a vertederos autorizados.
- Regar y humedecer las zonas de construcción en las que sea posible para disminuir el levantamiento de polvo.
- Consideración de las normas urbanísticas de la zona para que el diseño de la industria se integre con el paisaje.

## 4.2 Propuestas en la fase de explotación

El impacto en el medio ambiente y sus efectos negativos son leves, prácticamente imperceptibles debido a las características de la fábrica de yogures y a la cantidad de leche cruda que se procesa diariamente.

- Los materiales de construcción de la industria y la cubierta evitan que el ruido producido por la maquinaria se escuche en su totalidad fuera de la industria. Para los operarios que trabajen en las zonas ruidosas se dispondrá de cascos de obra.
- Cuidar y controlar la emisión de los efluentes líquidos, intentando disminuirlos y con depuración de las aguas en la depuradora del término de la Cistérniga, localizada en el mismo polígono industrial que la fábrica a proyectar, es decir, en el polígono industrial "La Mora".
- Utilizar el agua de manera responsable en los procesos industriales y en las diferentes zonas personales y sanitarias de la industria.
- Regular el consumo de energía prescindiendo de tener enchufados equipos que no sean necesarios en ciertos momentos.
- Controlar los vertidos de los productos que tengas cierto grado de toxicidad utilizados para las pruebas de laboratorio.

## 5. Conclusión

El impacto ambiental que produce este proyecto es prácticamente insignificante tanto en la fase inicial de construcción de la industria de elaboración de yogur como en el posterior funcionamiento de esta.

La contaminación por los niveles sonoros es prácticamente nula, ciertamente superior en la fase de construcción que en la de funcionamiento, además de estar en un polígono industrial, rodeado de naves también dedicadas a la producción y, completamente alejada de las zonas residenciales.

El paisaje no se ve afectado por la construcción de la industria porque los materiales utilizados tanto en la construcción de la nave como de la cubierta son apropiados para la superficie donde se proyecta. Los residuos y deshechos que se generan y vierten son reducidos y, además se tratan de manera adecuada.



Por tanto, aunque el efecto global es positivo, es necesario seguir minuciosamente las normas de prevención que los efectos negativos sean reducidos.

# **DOCUMENTO I: MEMORIA**

## **ANEJO 9. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN**

## ÍNDICE ANEJO 9. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

1.Introducción .....	3
2. Caracterización de las obras.....	3
3. Organización de las obras .....	3
3.1 Tiempos early y last .....	4
3.2 Fechas de ejecución .....	6
3.3 Cálculo de holguras y determinación del camino crítico .....	6
3.4 Diagrama Gantt.....	9
3.5 Grafo Pert .....	12
3.6 Diagrama de red .....	13
4. Conclusiones .....	13

## **1.Introducción**

Este anejo presenta la programación para la ejecución de las obras de la industria de yogur a proyectar. Para obtener un desarrollo del proyecto correcto, la planificación se tiene que ceñir a un cumplimiento preciso de sus etapas en el tiempo a través de un programa de tareas.

## **2. Caracterización de las obras**

En este apartado se exponen las tareas identificadas para la ejecución de la obra:

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.Cerramientos: Fachadas y particiones
- 8.Instalaciones
- 9.Aislamientos e impermeabilizaciones
- 10.Revestimientos y acabados
11. Solados y alicatados
12. Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares
13. Mobiliario, maquinaria, equipos y señalización
14. Urbanización interior de la parcela
- 15.Verificación de la obra
16. Recepción definitiva de la obra

## **3. Organización de las obras**

Las obras comenzaran con el inicio del año 2023, siendo el 6 de enero de 2023 el día de inicio.

Para las fijar las fechas se ha tenido en cuenta el calendario de festivos nacional y de la Comunidad Autónoma de Castilla y León y, del municipio de La Cistérniga, donde se localiza el polígono industrial, para el año 2023, y además, la duración de la jornada laboral, de 8 horas, de lunes a viernes.

Una vez expuestas e identificadas las tareas para la ejecución de la obra se elabora una tabla de precedencias, que es imprescindible ya que, es necesario seguir un plan y un orden y, para que algunas actividades comiencen otras deben haberse llevado a cabo total o parcialmente. Para ello se establece que actividad o actividades deben preceder a la actividad en cuestión y así, con cada una de las actividades planteadas.

Tabla 1: Tabla de precedencias

Actividad	Denominación de la actividad	Actividad/es precedentes
1-2	A	-
2-3	B	A
3-4	C	B
4-5	D	C
5-6	E	D
6-7	F	E
7-8	G	F
8-9	H	G
9-10	I	H
10-11	J	I
11-12	K	J
12-13	L	K
12-14	M	K
14-15	N	L, M
15-16	Ñ	N
16-17	O	Ñ

### 3.1 Tiempos early y last

El grafo Pert es la representación global de la ejecución y puesta en marcha del proyecto, consiste en la representación gráfica de todas las tareas a realizar, junto a sus tiempos de comienzo y finalización, e indica el orden en el que deben de ser efectuadas, definiendo así la dependencia que existe entre cada una de ellas

Para el cálculo del tiempo Pert se aplica la siguiente expresión:

$$D = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Siendo:

Estimación optimista (a): El tiempo mínimo en el que podría ejecutarse la actividad si todo fuese extraordinariamente bien, sin que se produzcan contratiempos en la ejecución.

Estimación más probable (m): El tiempo que normalmente se necesita para que la actividad se lleve a cabo por completo. Cuando las circunstancias no sean favorables ni desfavorables.

Estimación pesimista (b): El tiempo en que podría ejecutarse la actividad si todos los favores influyeran de manera desfavorable, produciéndose contratiempos.

Tiempo Pert (D): tiempo esperado

Tabla 2: Tiempos pert. Fuente: elaboración propia

Actividad	Tiempo optimista	Tiempo más probable	Tiempo pesimista	Tiempo estimado
Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	35	39	47	40
Replanteo de las obras	2	4	6	4
Acondicionamiento del terreno	5	8	10	8
Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	8	10	12	10
Estructuras	25	30	35	30
Cubierta	3	5	7	5
Cerramientos: Fachadas y particiones	27	30	33	30
Instalaciones	15	20	25	20
Aislamientos e impermeabilizaciones	4	5	7	5
Revestimientos y acabados	8	10	12	10
Solados y alicatados				12
Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	11	15	18	15
Mobiliario, maquinaria, equipos y señalización	11	13	15	13
Urbanización interior	4	5	7	5

de la parcela				
Verificación de la obra	1	1	2	1
Recepción definitiva de la obra	1	1	2	1

### 3.2 Fechas de ejecución

Tabla 3: Tiempos para cada actividad. Fuente: elaboración propia

Actividad	Denominación de la actividad	Tarea	Fecha inicio	Fecha fin	Duración pert
1-2	A	Consecución de permisos, autorizaciones y licencias	06/02/2023	31/03/23	40
2-3	B	Replanteo de las obras	3/04/23	6/04/23	4
3-4	C	Acondicionamiento del terreno	7/04/23	18/04/23	8
4-5	D	Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	19/04/23	04/05/2023	10
5-6	E	Estructuras	05/05/2023	15/06/2023	30
6-7	F	Cubierta	16/06/2023	22/06/2023	5
7-8	G	Cerramientos: Fachadas y particiones	23/06/2023	04/08/2023	30
8-9	H	Instalaciones	07/08/2023	04/09/2023	20
9-10	I	Aislamientos e impermeabilizaciones	05/09/2023	11/09/2023	5
10-11	J	Revestimientos y acabados	05/09/2023	18/09/2023	10
11-12	K	Solados y alicatados	05/09/2023	20/09/2023	12
12-13	L	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares	05/09/2023	25/09/2023	15
12-14	M	Mobiliario, maquinaria, equipos y señalización	26/09/2023	12/10/2023	13
14-15	N	Urbanización interior de la parcela.	13/10/2023	19/10/2023	5
15-16	Ñ	Verificación de la obra	20/10/2023	20/10/2023	1
16-17	O	Recepción definitiva de la obra	23/10/2023	23/10/2023	1

### 3.3 Cálculo de holguras y determinación del camino crítico

En este apartado se realiza y detalla el cálculo de las holguras de cada actividad de ejecución de la obra del proyecto, establecidas con la finalidad de obtener las actividades críticas de del programa de ejecución y el camino crítico. Para obtener estos resultados se calculan las siguientes duraciones y holguras:

Tiempo early del suceso inicial ( $t_i$ )

Tiempo early del suceso final ( $t_j$ )

Tiempo last del suceso inicial ( $t_i^*$ )

Tiempo last del suceso final ( $t_j^*$ )

Duración Pert ( $t_{ij}$ )

Se exponen las siguientes holguras:  $H_i$ ,  $H_{ij}^T$ ,  $H_{ij}^L$ ,  $H_{ij}^I$

Holgura de un suceso ( $H_i$ ): diferencia entre los tiempos last y early del suceso. Se calcula a partir de la siguiente expresión.

$$H_i = t_i^* - t_i$$

Holgura total ( $H_{ij}^T$ ): se trata del tiempo obtenido al restar al tiempo last del suceso final el tiempo early del suceso inicial y también restar la duración de la actividad. Si la holgura total de una actividad es cero recibe el nombre de actividad crítica y formara el camino crítico.

$$H_{ij}^T = t_j^* - t_i - t_{ij}$$

Holgura libre ( $H_{ij}^L$ ): muestra la holgura disponible una vez realizada la actividad, si la totalidad de las actividades han empezado en sus tiempos early.

$$H_{ij}^L = t_j - t_i - t_{ij}$$

Holgura independiente ( $H_{ij}^I$ ): es el tiempo obtenido al restar al tiempo early del suceso final el tiempo last del suceso inicial y también restarle la duración de la actividad.

Camino critico: aquellas actividades en las que la holgura total es cero construyen el camino crítico, y se denominan actividades críticas. Las actividades criticas pueden sufrir retrasos que no repercutan al proyecto. La determinación de este camino critico es importante para tener en cuenta que actividades han de vigilarse para que no sufran retrasos.

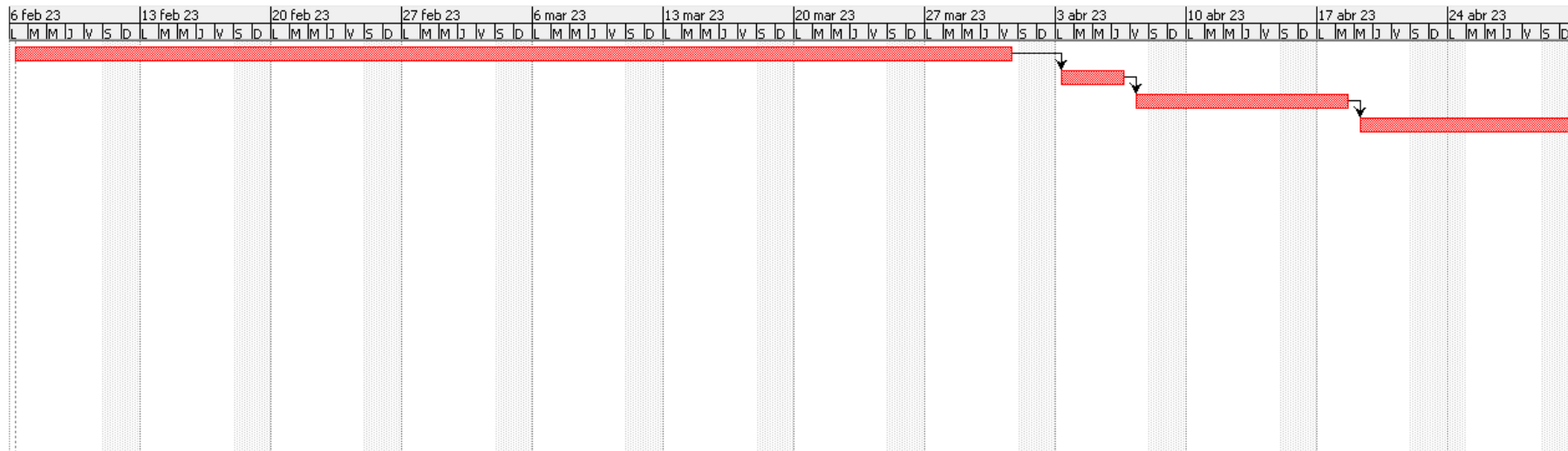
En la siguiente tabla se detallan todos los resultados objeto de cálculo de las definiciones anteriores y gracias a los cuales de elaborarán el grafo Pert y el diagrama Gant expuestos en los apartados posteriores:



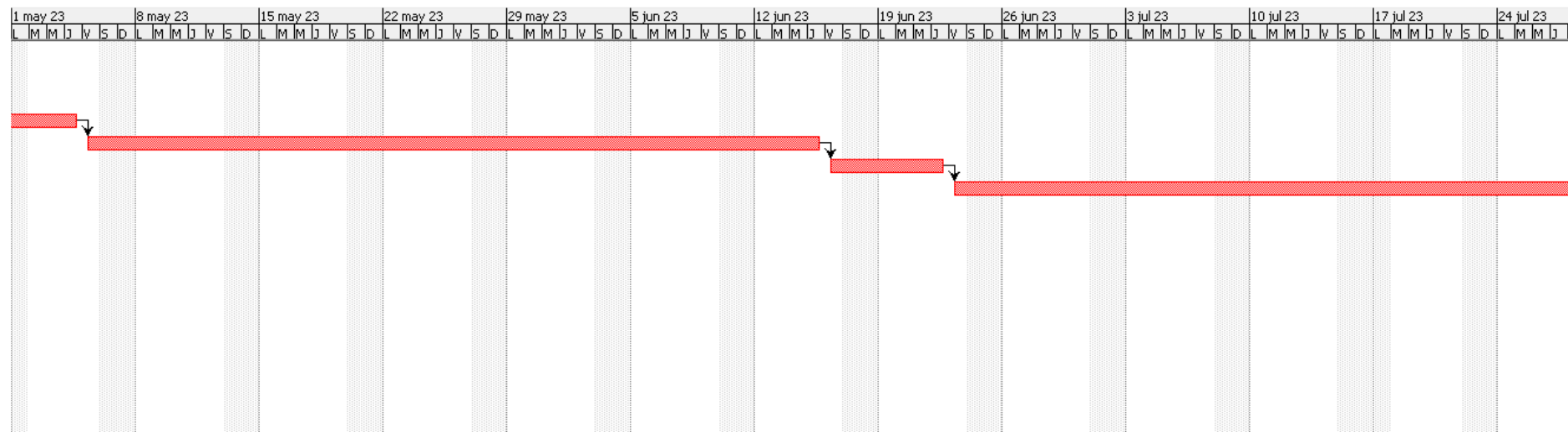
Tabla 4: Cálculo de holguras y camino crítico

Actividad	Duración	tij	Ti	tj	ti*	tj*	Hi	Hj	Hij <sup>T</sup>	Hij <sup>L</sup>	Hij <sup>I</sup>	CC
1-2	A	40	0	40	0	40	0	0	0	0	0	CC
2-3	B	4	40	44	40	44	0	0	0	0	0	CC
3-4	C	8	44	52	44	52	0	0	0	0	0	CC
4-5	D	10	52	62	52	62	0	0	0	0	0	CC
5-6	E	30	62	92	62	92	0	0	0	0	0	CC
6-7	F	5	92	97	92	97	0	0	0	0	0	CC
7-8	G	30	97	127	97	127	0	0	0	0	0	CC
8-9	H	20	127	147	127	147	0	0	0	0	0	CC
9-10	I	5	147	147	147	147	0	0	10	10	10	CC
10-11	J	10	147	147	147	147	0	0	5	5	5	CC
11-12	K	12	147	147	147	147	0	0	3	3	3	CC
12-13	L	15	147	162	147	162	0	0	0	0	0	CC
13-14	M	13	162	175	162	175	0	0	0	0	0	-
14-15	N	5	175	180	175	180	0	0	0	0	0	CC
15-16	Ñ	1	180	181	180	181	0	0	0	0	0	CC
16-17	0	1	181	182	181	182	0	0	0	0	0	CC

### 3.4 Diagrama Gantt

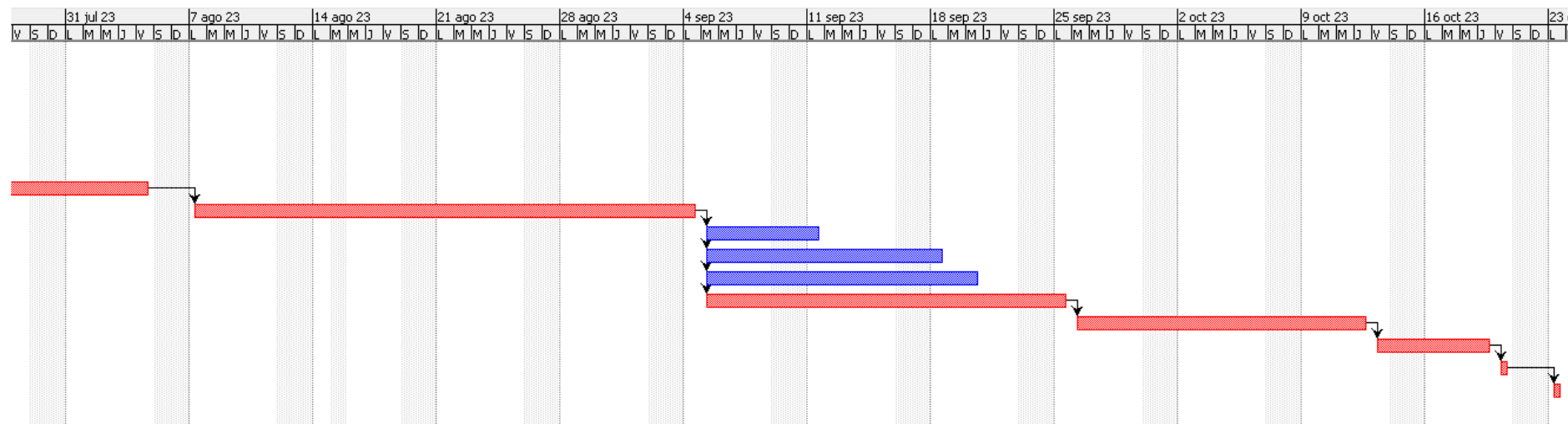


PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN EL T.M DE LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)  
 ANEJO 9. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN



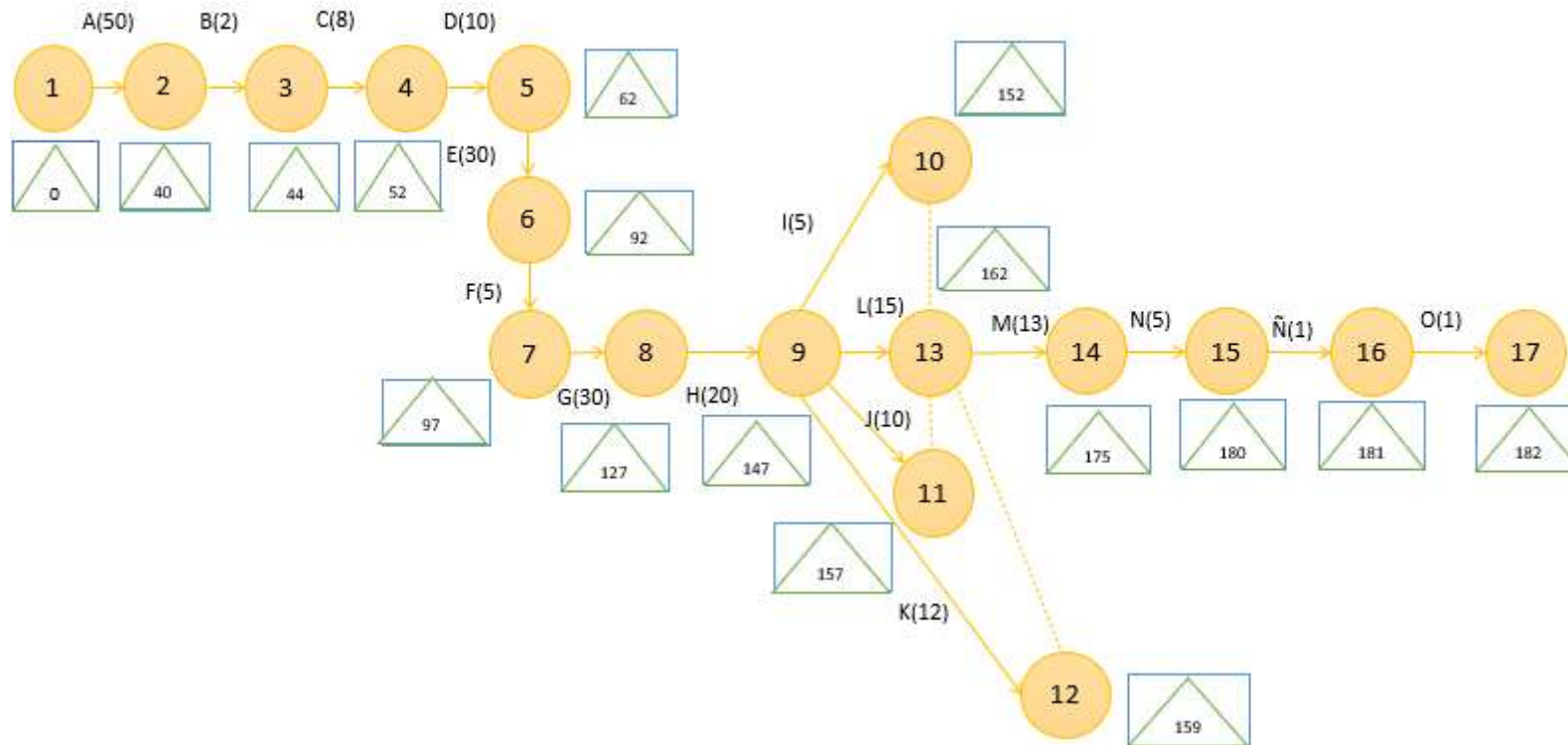
Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

PROYECTO DE INDUSTRIA DE ELABORACIÓN DE YOGUR EN EL T.M DE LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)  
 ANEJO 9. PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN



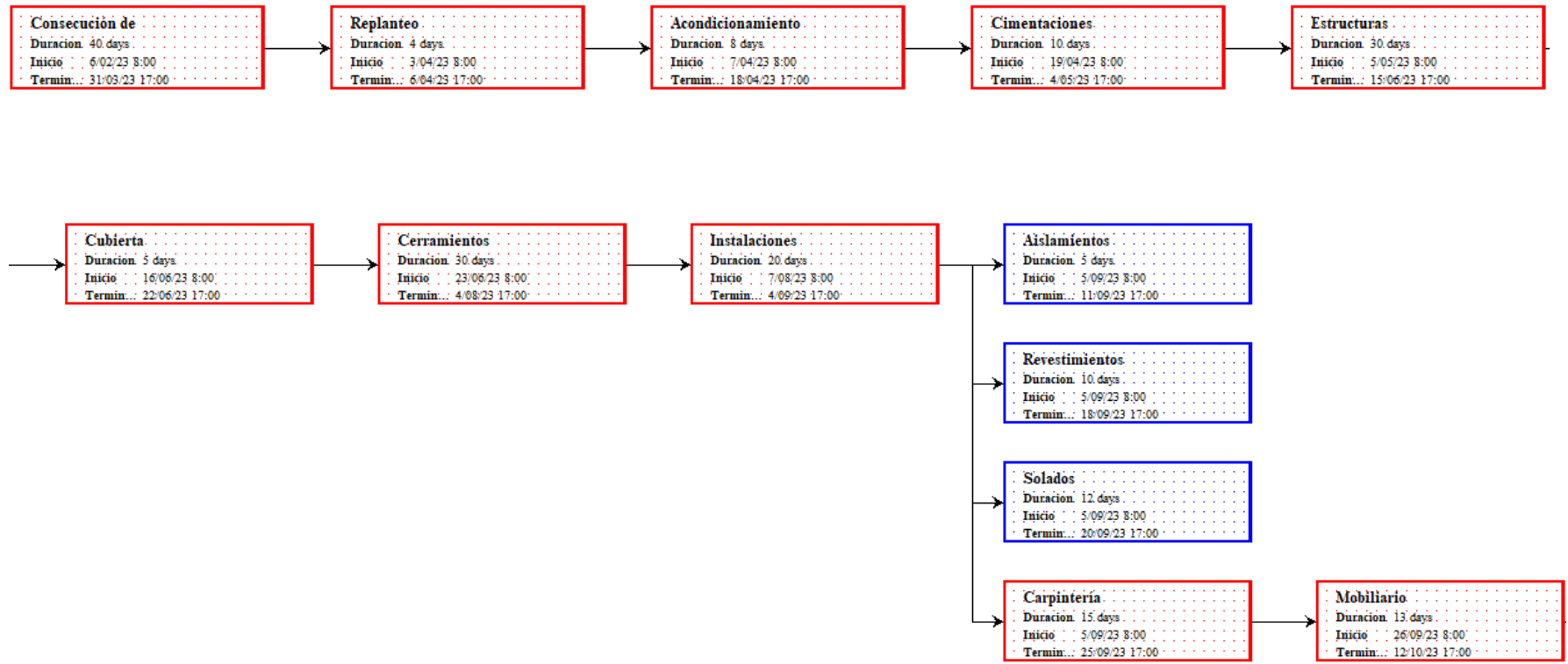
Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

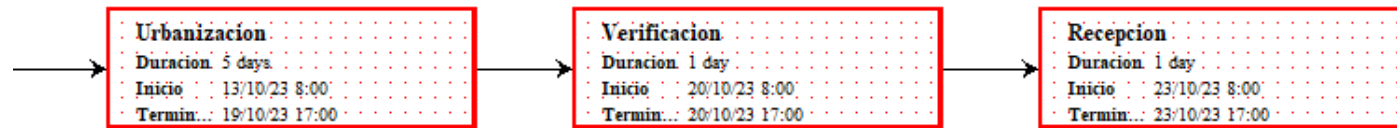
### 3.5 Grafo Pert



Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

### 3.6 Diagrama de red





#### 4. Conclusiones

En base a los cálculos, diagrama y gráfico, se concluye que las obras tienen una duración de 182 días laborables desde que se solicitan los permisos y licencias, hasta el momento se du finalización con la recepción definitiva de obra. El inicio será el día 6 de febrero de 2023 y las obras concluirán el día 23 de octubre de 2023.

## **DOCUMENTO I: MEMORIA**

# **ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**



## ANEJO 10. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Introducción .....	4
1.1 Normativa .....	4
2. Caracterización de los establecimientos industriales .....	4
2.1. Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno .....	4
2.2. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco .....	5
2.3 Cumplimiento de la superficie sectorizada .....	8
2.4 Materiales .....	9
2.5 Estabilidad al fuego de la estructura portante .....	9
2.6 Estabilidad al fuego de la estructura de la cubierta .....	9
2.7 Resistencia al fuego de los elementos constructivos de cerramiento .....	9
2.8 Evacuación de los establecimientos industriales .....	10
2.9 Riesgo de fuego forestal .....	10
3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios .....	10
3.1 Sistemas automáticos de detección de incendios .....	11
3.2 Sistemas manuales de alarma de incendio .....	11
3.3 Sistemas de comunicación de alarma .....	11
3.4 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios .....	11
3.5 Sistemas de comunicación de alarma .....	11
3.6 Extintores de incendio .....	11
3.7 Sistema de bocas de incendio equipadas .....	12
3.8 Otros sistemas .....	12
3.9 Sistema de alumbrado de emergencia .....	12
3.10 Señalización .....	13

4. Prevención de incendios.....	13
5. Conclusiones .....	14

## **1. Introducción**

El propósito de este anejo es especificar las medidas apropiadas de protección contra incendios en función del riesgo de la industria y cada una de sus zonas, además de establecer los equipos y medios necesarios por si un incendio llega a producirse.

De esta manera los daños que sufriría serian los mínimos, tanto materiales como personales.

Para realizar este análisis es necesaria la estricta aplicación de la normativa vigente.

### **1.1 Normativa**

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos industriales, aprobado por R.D 2267/2004, de 3 de diciembre. (BOE nº 303 de 17 de diciembre de 2004).

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE nº 55 de 05/03/2005.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios aprobado por R.D 1942/1993, de 5 de noviembre de 2003.

CTE, documento básico de seguridad en caso de incendios con comentarios de ministerio de Fomento de 23 de noviembre de 2016.

Son de aplicación todas las normas o códigos oficiales obligatorios, tanto nacionales como de Administración de la comunidad autónoma.

## **2. Caracterización de los establecimientos industriales**

### **2.1. Caracterización por su configuración y ubicación con relación a su entorno**

Teniendo en cuenta las descripciones del “Reglamento de la seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre”, el establecimiento industrial se clasifica por su configuración y ubicación con relación a su entorno con un tipo C, al cumplir la siguiente descripción: - TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros

establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

## 2.2. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco

Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

Para realizar los cálculos hay que dividir la edificación en sectores de incendio. Se tomarán para ello los siguientes sectores:

- Sector 1: Formado por los almacenes del edificio, donde encuentran los locales siguientes: almacén de materias primas, almacén de productos y maquinaria de limpieza, almacén general, almacén de producto terminado, sala de desinfección y 1 sala de caldera. El sumatorio total de la superficie industrial construida es de 178 m<sup>2</sup>.

-Sector 2: Formado por la parte industrial y productiva del edificio donde se encuentran los locales siguientes: Área de recepción de materias primas, laboratorio, área de expedición, muelle de carga, área de producción. El sumatorio total de la superficie industrial construida es de 382 m<sup>2</sup>.

- Sector 3: Formado por la parte de uso personal del edificio, es decir, la parte no industrial, donde encuentran los locales siguientes: comedor, sala de reuniones, oficinas, tienda y recepción de personal, vestuarios, aseos y pasillo principal. El sumatorio total de la superficie industrial construida es de 280 m<sup>2</sup>.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector de incendio se evaluará calculando la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio, aplicando las siguientes expresiones:

a) Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot Ra \left( \frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

b) Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} \cdot S_i \cdot C_i \cdot h_i}{A} \cdot Ra \left( \frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left( \frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Siendo:

QS= densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

$C_i$ = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

$q_{si}$ = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

$q_{vi}$ = carga de fuego, aportada por cada m<sup>3</sup> de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m<sup>3</sup> o Mcal/m<sup>3</sup>.

$S_i$  = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego,  $q_{si}$  diferente, en m<sup>2</sup>.

$s_i$ =superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m<sup>2</sup>.

$h_i$  = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

$R_a$ = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación ( $R_a$ ) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

$A$ = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m<sup>2</sup>.

➤ Cálculo de la densidad de carga en el sector 1: almacenes

Tabla 1: Calculo de la densidad de carga del fuego ponderada y corregida del sector 1.

SECTOR 1 ALMACENES	$Q_{vi}$ (MJ/m <sup>3</sup> )	$S_i/s_i$	$C_i$	$R_a$	$h_i$	$Q_s$ (MJ/m <sup>2</sup> )
Almacén de materias primas	3.400	22	1,3	2	5	5462,92
Almacén general	40	28	1	1	5	31,46
Sala de caldera	200	10	1,6	1,5	5	134,83
Almacén de maquinaria y productos de limpieza	800	12	1,6	1,5	5	647,19
Sala de desinfección	40	16	1	1	5	17,98

Almacén de producto terminado.	300	90	1,3	1	5	985,96
TOTAL						7293,82

### **RIESGO INTRÍNSECO ALTO 7**

- Cálculo de la densidad de carga en el sector 2: producción

Tabla 2: Cálculo de la densidad de carga del fuego en el sector de producción (2)

SECTOR 2 PRODUCCIÓN	Qsi (MJ/m <sup>3</sup> )	Si	Ci	Ra	Qs (MJ/m <sup>2</sup> )
Área de recepción con pasillo	200	63	1,3	1	48,04
Área de producción	200	207	1,3	1	157,83
Área de expedición	40	20	1	1	2,35
Muelle de carga	800	35	1	1,5	123,17
Laboratorio	200	16	1,3	1	12,20
Qs (MJ/m <sup>2</sup> )					343,58

### **RIESGO INTRÍNSECO BAJO 1**

- Cálculo de la densidad de carga en el sector 3: zona no industrial

Tabla 3: Calculo de la densidad de carga del fuego ponderada y corregida del sector no personal (3).

SECTOR 3 ZONA NO PERSONAL		Qsi (MJ/m <sup>3</sup> )	Si	Ci	Ra	Total
Comedor	Zona no productiva	600	18	1,0	1,0	38,57
Sala de catas y reuniones		100	24	1,0	1,0	8,57
Oficinas		600	42	1,0	1,0	90

Tiendas		100	36	1,0	1,0	12,86
Aseos		100	36	1,0	1,0	12,86
Vestuarios		100	49	1,0	1,0	17,5
Pasillos		100	73,5	1,0	1,0	26,25
TOTAL						206,61

### **RIESGO INTRÍNSECO BAJO 1**

Cálculo de la carga global

$$Q_E = \frac{\sum_1^i Q_{ei} A_{ei}}{\sum_1^i A_{ei}} \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

Tabla 4: Densidad de carga por sectores y clasificación del riesgo

SECTOR	Qs (MJ/m <sup>2</sup> )	S (m <sup>2</sup> )	RIESGO	GRADO
1	7293,82	178	ALTO	7
2	343,58	341	MEDIO	3
3	290,86	280	MEDIO	3
TOTAL	1959,16		<b><u>RIESGO INTRÍNSECO MEDIO 5</u></b>	

### **2.3 Complimiento de la superficie sectorizada**

Según el Real Decreto 2267/2004 por el que se establece el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, el edificio de la industria a proyectar pertenece al tipo C. La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio es:

- Sector almacenes: edificio tipo C y riesgo alto grado 7, está permitido construir una superficie de hasta 2.500 m<sup>2</sup>. La superficie construida es de 178 m<sup>2</sup>. Cumple con la normativa.
- Sector industrial: edificio tipo C y riesgo bajo de grado 1, está permitido construir una superficie de hasta 5.000 m<sup>2</sup>. La superficie construida perteneciente a este sector es de 341 m<sup>2</sup>. Cumple con la normativa.

- Sector personal y sanitario: edificio tipo C y riesgo bajo de grado 1, está permitido construir una superficie de hasta 5.000 m<sup>2</sup>. La superficie construida perteneciente a este sector es de 280 m<sup>2</sup>. Cumple con la normativa.

## 2.4 Materiales

Productos para revestimiento de paredes: M0, M1, M2

Productos para revestimiento de suelos: M0, M1, M2

Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

Productos incluidos en paredes y cerramientos. EI 30 (RF-30).

Otros productos: los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable.

## 2.5 Estabilidad al fuego de la estructura portante

Para los establecimientos TIPO C y nivel de riesgo intrínseco MEDIO, la resistencia al fuego será R 60 (EF- 60). Esta resistencia deberá conseguirse con la aplicación de pintura intumescente.

Según el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales" (Art. 4.3 del anejo II), en los establecimientos industriales de una sola planta, o con zonas administrativas en más de una planta pero compartimentadas del uso industrial según su reglamentación específica, situados en edificios de tipo C, separados al menos 10 m de límites de parcelas con posibilidad de edificar en ellas, no será necesario justificar la estabilidad al fuego de la estructura.

## 2.6 Estabilidad al fuego de la estructura de la cubierta

En un edificio TIPO C sobre rasante con riesgo MEDIO, la cubierta ligera tendrá una estabilidad al fuego de al menos R15 (EF-15). No obstante, es imprescindible tener en cuenta la vegetación y mantener libre de vegetación el borde interior del vallado exterior en una anchura de 3 m.

## 2.7 Resistencia al fuego de los elementos constructivos de cerramiento

Entre zonas los elementos deberán tener una resistencia al fuego de EI 180.



## 2.8 Evacuación de los establecimientos industriales

Se utiliza la siguiente fórmula:

$$P= 1,1p$$

Siendo p el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Los valores obtenidos para P serán redondeados, al alza para, prevenir en el peor de las situaciones.

Tabla 5: Evacuación en caso de incendio. Fuente: elaboración propia

Sector	p	P
Zona de almacenes	1	2
Zona producción	4	5
Zona no industrial	4	5

Salidas alternativas cada 25 m, mínimo dos. Recorridos de evacuación seguros por contar con una superficie mayor de 0,5 m<sup>2</sup> por persona.

Puertas y pasillos deben tener unas medidas superiores a  $P/200 = 0,025$ . La anchura libre será superior a 0,80 metros en todos los casos. Y, la anchura de hoja será igual o inferior a 1,30 metros en las puertas de una hoja e igual o inferior a 1,5 metros en las puertas de doble hoja.

El edificio posee puertas de salida se emergencia, localizadas en la recepción de materias primas, en el muelle de carga y en la entrada al pasillo de la zona no industrial.

## 2.9 Riesgo de fuego forestal

No existe masa forestal a menos de 25 m por lo que se considera inexistente, por ser un polígono industrial. (Art. 10 anexo II).

## 3. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

Según el artículo 1, del Anexo III del RSCIEI, todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1994/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel. Además, deberán cumplir la Directiva Europea de Productos de la Construcción, desarrollada a través del Real Decreto

1630/1992 y posteriores resoluciones, donde se recogen las referencias de normas armonizadas, periodos de coexistencia y entrada en vigor del mercado CE.

### **3.1 Sistemas automáticos de detección de incendios**

No son necesarios al no exigirlos la normativa por ser un edificio tipo C con riesgo intrínseco medio y superficie construida menor de 3.000 m<sup>2</sup>.

### **3.2 Sistemas manuales de alarma de incendio**

En la industria a proyectar por decisión del proyectista se instalan sistemas manuales de alarma por no ser estrictamente necesaria la instalación de sistemas de detección automáticos. Se coloca un pulsador al lado de cada salida de emergencia, no pudiendo estar ningún punto de trabajo de la industria a más de 25 metros de dichos pulsadores.

Instalación de pulsadores en el sector 1 (almacenes): Se instala un pulsador manual en el pasillo que conecta todos los almacenes, concretamente en la pared exterior del almacén de materias primas y otro en la pared exterior del almacén de maquinaria de limpieza.

Instalación de pulsadores en el sector 2 (industrial): en cada una de las salidas de emergencia al exterior localizadas en el muelle de carga y en el área de recepción de materias primas. Instalación de pulsadores en el sector de uso personal de la fábrica:

Instalación de pulsadores en el sector 3 (no industrial): se instala un pulsador manual en la zona de recepción y tienda.

### **3.3 Sistemas de comunicación de alarma**

No son necesarios al no exigirlos la normativa por ser un edificio tipo C con riesgo intrínseco medio y superficie construida menor de 10.000 m<sup>2</sup>.

### **3.4 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios**

No es necesario en la industria a proyectar.

### **3.5 Sistemas de comunicación de alarma**

No son necesarios al no exigirlos la normativa por ser un edificio tipo C con riesgo intrínseco medio y superficie construida menor de 10.000 m<sup>2</sup>.

### **3.6 Extintores de incendio**

Es necesaria la instalación de extintores de incendio portátiles en los diferentes sectores de la industria. La ubicación de los extintores portátiles permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados cerca de los puntos donde la probabilidad de que se produzca un incendio sea mayor y su distribución será tal que el recorrido sea horizontal, la distancia máxima desde cualquier punto de la zona de incendio con extintor sea inferior a 15 metros deberán estar fijados a sujeciones

verticales de manera que la parte superior del extintor este como máximo a 1,70 metros del suelo.

En el sector de almacenes, con riesgo intrínseco alto de grado 7, que, engloba todos los almacenes de la industria se deben instalar se debe instalar un extintor hasta 300 m<sup>2</sup> y un extintor más cada 200 m<sup>2</sup>, o fracción en exceso. Por ello se instalarán 2 extintores de polvo de 9kg con eficacia 34 A113 B. Su localización será en el almacén de materias primas y en el almacén de productos y maquinaria de limpieza.

En el sector industrial, correspondiente a las zonas de recepción, producción y expedición, con grado intrínseco alto se debe instalar un extintor hasta 400 m<sup>2</sup>, y un extintor más por cada 200 m<sup>2</sup>, o fracción en exceso. Por ello, se instalarán 2 extintores de polvo de 9 kg con eficacia 21 A 113 B. Su localización será uno junto a cada salida de emergencia (área de recepción de materias primas y zona de expedición de producto terminado) y el otro en la salida del área de producción, para que se encuentre también próximo la zona de expedición y muelle de carga.

En el sector no industrial, dedicado al personal, el grado intrínseco es bajo, por tanto, se puede instalar únicamente un extintor de polvo de 9 kg con eficacia 21A 113 B, pues la superficie es menor de 600 m<sup>2</sup>. Se instalará en la zona de recepción y tienda de la industria.

### **3.7 Sistema de bocas de incendio equipadas**

Según el artículo 9.1 del Anexo III del RD 2267/2004 y atendiendo a las características de nuestro establecimiento industrial, no será necesario disponer de bocas de incendio equipadas porque la superficie construida es menor de 1.000 m<sup>2</sup>. La industria en su totalidad tiene una superficie de 840 m<sup>2</sup>.

### **3.8 Otros sistemas**

No se exige la instalación de sistemas de columna seca al tener una altura de evacuación menor de 15 m.

No se exige la instalación de rociadores automáticos de agua al ser un edificio tipo C con nivel intrínseco medio y superficie total menor de 3.500 m<sup>2</sup>.

No se exigen sistemas de agua pulverizada, ni de espuma física, ni de extinción por polvo o por agentes gaseosos.

### **3.9 Sistema de alumbrado de emergencia**

No es necesario instalar iluminación de emergencia para las salidas de la zona de incendios, ya que la nave industrial está ubicada en la planta baja y tiene capacidad para menos de 10 personas.

El alumbrado de emergencia se instalará en los lugares donde estén instalados los cuadros de control de procesos de las instalaciones industriales y los sistemas de protección contra incendios.

Este alumbrado será fijo, provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del alumbrado general o

cuando la tensión baje al menos un 70% de su valor nominal de servicio. Su funcionamiento en caso de encendido tiene una duración mínima de una hora desde ese momento y una luminancia mínima de 5 lx.

Aunque la norma no exige iluminación de emergencia, se instalará en todas las puertas que conducen a varias secciones de la industria, así como en las salidas designadas previamente.

### 3.10 Señalización

Se especificarán las salidas correspondientes a los recorridos diseñados para evacuación, también, los sistemas manuales de protección contra incendios utilizados en la fábrica. Estas señales deben cumplir con los requisitos establecidos por la norma UNE 23003, UNE 23034 y UNE 23035.



## 4. Prevención de incendios

En este apartado se detallan las medidas a llevar a cabo para que las posibilidades de que se produzca un incendio sean prácticamente nulas.

-El recinto industrial debe ser un espacio libre de humos.

- Se deben revisar todos los locales de la industria cuando la jornada laboral diaria llega a su fin para cerciorarse de que no hay ningún equipo eléctrico de riesgo encendido.

-Los productos inflamables deben estar perfectamente etiquetados y su uso ha de hacerse con riguroso cuidado.

-Mantener un riguroso control de la instalación frigorífica en el almacén de producto terminado.

-Los elementos de protección contra incendios serán revisados periódicamente para asegurar que están en perfecto estado, por si en algún momento son necesarios.

-Toda la maquinaria y equipos serán revisados periódicamente para asegurar que están en perfecto estado, estas inspecciones las llevarán a cabo empresas especializadas y en cada visita se rellenara una hoja donde se anotarán los detalles de la inspección, si el equipo esta en correcto estado y será firmada por el técnico encargado.

## **5. Conclusiones**

Siguiendo la normativa actual, el edificio es de tipo C en cuanto a estructura, y tiene un riesgo intrínseco medio de grado 5. Esta dividida en tres sectores el primero compuesto por almacenes de la industria y con un riesgo intrínseco alto de grado 7, el segundo compuesto por la zona de recepción, producción y expedición, con un riesgo intrínseco bajo de grado 1 y el tercero compuesto por la zona personal, es decir no industrial y tiene un riesgo intrínseco bajo de grado 1.

Con estas características se realiza una instalación de protección contra incendios que consta de los siguientes elementos:

Sistemas manuales de alarma: 2 pulsadores en el sector 1, 2 pulsadores en el sector 2 y 1 pulsador en el sector 3.

Sirenas acústicas interiores: una única sirena acústica conectada con todos los pulsadores manuales.

Extintores de polvo: 2 en el sector 1, 2 en el sector 2 y 1 en el sector 3.

Alumbrado de emergencia: una luminaria de emergencia en cada puerta de la industria, tanto exterior como interior.

Señalización de los elementos.

Todos estos elementos y los recorridos de evacuación se recogen en el "Documento II: Planos" en el Plano de Instalación de protección contra incendios.

## **DOCUMENTO I: MEMORIA**

# **ANEJO ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO**

## **ANEJO 11. ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO**

1. Objeto .....	3
2. Perturbaciones por el ruido .....	3
3. Aislamiento acústico de las edificaciones .....	4
3.1 Elementos constructivos .....	4
3.1.1 Elementos constructivos verticales .....	4
3.1.2 Elementos constructivos horizontales .....	5
5. Conclusiones .....	5

## 1. Objeto

La finalidad de este anejo es analizar y minimizar el ruido y las molestias que puedan causarse durante la construcción o explotación de la nave industrial para evitar lesiones a los trabajadores o molestias al público. Por lo tanto, es necesario investigar los mecanismos externos o todas las posibles fuentes de ruido interno.

Se llevará a cabo un detallado estudio para analizar las máquinas o dispositivos susceptibles de producir el mayor efecto sonoro y reducir al máximo su nivel. Por otro lado, también se analizarán los niveles de aislamiento acústico industrial para verificar que el material de aislamiento acústico utilizado es suficiente para eliminar el ruido generado por la máquina, y por lo tanto los niveles están dentro del rango aceptado.

Las normas que apliquen la prevención contra el ruido en el DB-HR y la Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León.

## 2. Perturbaciones por el ruido

La parte de prevención contra el ruido perteneciente al DB-HR y la Ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León, fijan valores de umbral para los niveles de sonido producidos por

Límite de emisión: Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento, podrán emitir más de 95 dB(A) a 1,5 metros de distancia, exceptuando lo establecido en dicha ley o en la normativa sectorial que les resulte de aplicación.

Límite de inmisión en exteriores: Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrá transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados en la siguiente tabla:

Tabla 1: Niveles máximos de inmisión en exteriores según el tipo de área y horario.

Nivel máximo en dB (A) según el tipo de área	Día (8-22h)	Noche (22-8h)
Tipo 1. Área en silencio	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa	60	50
Tipo 4. Área ruidosa	65	55

La industria se localiza en el polígono industrial “La Mora”, en la Cisterniga con una alta actividad industrial y un uso de suelo de tipo industrial, por tanto, se sitúa en un área de tipo 4, ruidosa, territorio denominado por la ley como “Zona de baja



sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que no requieren de una especial protección contra el ruido. En ella se incluyen zonas con predominio del siguiente uso de suelo: Uso industrial”

La actividad productiva de la industria tiene un horario fragmentado en dos turnos, de 8:00 a 14: 00 y de 14:00 a 22:00, ambos incluidos al completo en la fracción del día diurna. Por tanto, según los datos presentados en la tabla el nivel máximo de inmisión es de 65 dB (A).

La medición del ruido se deberá realizar con sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20-463-90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en el que sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Para tomar medidas, se deben cumplir las siguientes condiciones:

Las medidas en el exterior de la fuente emisora se realizará a 1,20 metros sobre el suelo y a 1,50 metros de la fachada o línea de la propiedad de la actividad que resulte afectada.

Cuando exista valla o elemento de separación exterior de la propiedad donde se ubica la fuente de ruido, con respecto a la zona de dominio público (calla) o privado (propiedad adyacente), las mediciones se realizarán a nivel del límite de las propiedades.

Las medidas en el interior del local receptor se realizarán por lo menos a 1,20 metros de distancia del suelo y de las paredes, a 1,50 metros de las ventanas, o en todo caso en el centro del local. Todo ello realizado con las puertas y ventanas cerradas para eliminar cualquier ruido interior del propio local, con el objeto de que el ruido del fondo sea el mínimo posible.

### **3. Aislamiento acústico de las edificaciones**

La industria que se va a proyectar cumple la normativa vigente en cuanto a valores sonoros permitidos, disponiendo además del aislamiento requerido.

#### **3.1 Elementos constructivos**

Este proyecto cumple con los límites máximos establecidos cumpliendo la normativa vigente indicada en el primer apartado.

Las estructuras tienen el aislamiento necesario para mantener los niveles de ruido por debajo del límite establecido tanto en el ambiente exterior como en el interior de la industria, las instalaciones y maquinaria emisoras deben disponerse de modo que no excedan los límites de ruido prescritos, evitando así perturbar a los edificios próximos.

A continuación, se indican los valores de insonorización de los elementos constructivos verticales, los valores acústicos totales de las fachadas y los niveles de efecto sonoro de los elementos horizontales o inclinados.

##### **3.1.1 Elementos constructivos verticales**

En la industria existen dos tipos de cerramientos verticales. Por un lado, las particiones entre áreas que están formadas por paneles tipo sándwich, que los componen dos

chapas de acero, que en su interior tienen un material aislante, poliuretano, que, tiene un espesor u otro dependiendo la funcionalidad y localización de la zona.

Las dimensiones y características de los materiales se detallan en el Anejo 5. Ingeniería del diseño.

### **3.1.2 Elementos constructivos horizontales**

La cubierta y los falsos techos de las diferentes áreas funcionales de la industria se componen de paneles tipo sándwich, formados por dos chapas de acero que en su interior tienen un material aislante, siendo en todos los falsos techos poliuretano de diferentes espesores en función de la zona en la que se localicen. Por otro lado, la fachada exterior por bloques de termoarcilla, reforzada por una plancha aislante de poliestireno extrusionado de alta calidad. Las dimensiones de los paneles se detallan en el Anejo 5. Ingeniería del diseño.

## **5. Conclusiones**

Todos los materiales utilizados se han tenido en cuenta para proporcionar el bienestar y la calidad de vida de las personas que trabajan en la planta, siempre cumpliendo la normativa vigente.

Los aislantes seleccionados proporcionan un aislamiento acústico óptimo, que unido al espesor de estos aportan el efecto aislante deseado.

## **DOCUMENTO I: MEMORIA**

# **ANEJO 12: ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

## ANEJO 12: ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Introducción.....	3
2. Aplicación del CTE DB HE .....	3
3. DB HE 0. Limitaciones del consumo energético .....	3
4. DB HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética .....	3
5. DB HE 2. Condiciones de las instalaciones térmicas .....	4
6. DB HE 3. Condiciones de la instalación de iluminación .....	4
7. DB HE 4. Contribución mínima de energía renovable para subir la demanda de agua caliente sanitaria .....	4
8. DB HE 5. Generación mínima de energía eléctrica.....	5
9. Conclusiones .....	5

## **1. Introducción**

El gasto de energía es muy importante en el proyecto por lo que es importante concienciar de lo que supone este consumo para poder reducirlo y así conseguir una eficiencia energética.

El objetivo es encontrar la eficiencia energética óptima para cada proceso utilizando la cantidad correcta de energía sin que disminuya la calidad o productividad.

Los edificios deben diseñarse, construirse, utilizarse y mantenerse de manera que se cumplan las exigencias básicas que aparecen en este anejo.

El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” define procedimientos, parámetros y normas cuyo cumplimiento garantiza la satisfacción de las exigencias de calidad del requisito básico de ahorro energético.

## **2. Aplicación del CTE DB HE**

En la realización del estudio de eficiencia energética se deben tener en cuenta cuatro factores, obteniendo el índice de Eficiencia Energética como la media ponderada de todos estos índices. Los factores son los siguientes, siendo el factor de mantenimiento el de mayor importancia.

- Cultura energética
- Control energético
- Innovación tecnológica
- Mantenimiento

## **3. DB HE 0. Limitaciones del consumo energético**

Este apartado corresponde con la sección HE-0 del Documento Básico de Ahorro de Energía, el consumo energético de los edificios estará limitado según el clima de su ubicación y el uso del edificio y en el caso de edificios existentes la importancia de la intervención. La energía procedente de fuentes renovables satisfará el consumo de energía.

Esta sección deja extentos de su cumplimiento a edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o áreas de estos, que necesiten una reducida cantidad energética. Las zonas que no requieren asegurar condiciones térmicas de bienestar para los usuarios son las destinadas a producción o talleres.

## **4. DB HE 1. Condiciones para el control de la demanda energética**

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para conseguir el bienestar térmico

en función de la zona climática en la que se localice, del régimen de verano e invierno, de la utilidad del edificio.

Los elementos de la envolvente térmica dependiendo del clima de su localización deberán evitar los efectos desiguales en la calidad térmica de las zonas habitables.

También, se limitarán los riesgos procedentes de procesos que generen una pérdida de los servicios y el rendimiento de los elementos que forman la envolvente térmica, entre ellos los procesos de condensación.

## **5. DB HE 2. Condiciones de las instalaciones térmicas**

Es necesario que los edificios presenten las instalaciones calóricas adecuadas para garantizar el confort de los usuarios y trabajadores controlando el rendimiento de la propia instalación y de los equipos que la componen.

Esta exigencia, descrita en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios RITE, se aplica únicamente a la zona de la industria dedicada al personal y, en la que prima el bienestar térmico e higiénico de los usuarios.

El edificio está formado por las instalaciones térmicas siguientes: instalaciones de climatización compuesta por las instalaciones de calefacción, refrigeración y ventilación y la instalación de ACS (agua caliente sanitaria).

En el Subanejo 7.2 Instalación de calefacción se realiza el cálculo de las instalaciones térmicas cumpliendo las normas exigidas por el RITE.

## **6. DB HE 3. Condiciones de la instalación de iluminación**

Es necesario que las instalaciones de iluminación de los edificios satisfagan los niveles necesarios de luminosidad y además, sean eficientes energéticamente. Para ello, resulta imprescindible la existencia de un sistema manual de encendido y apagado en cada zona.

Con el objetivo de asegurar que los parámetros luminotécnicos y el valor de eficiencia energética se mantienen en los niveles adecuados durante la explotación de la industria se establecen tres operaciones: restituir las lámparas cuando se fundan o su intensidad lumínica haya disminuido, realizar una limpieza semanal de las luminarias.

No es necesario aplicar la presente sección a edificios industriales o partes de ellos dedicada a producción, de la defensa y agrícolas no residenciales.

## **7. DB HE 4. Contribución mínima de energía renovable para subir la demanda de agua caliente sanitaria**

Los edificios cubrirán las necesidades de ACS y climatización utilizando la mayor parte de su energía procedente de fuentes renovables. Estos deben estar equipados con

dispositivos térmicos adecuados para el confort de los trabajadores, realizando controles de dicha instalación y los equipos que la componen.

El alcance es para construcciones nuevas con una demanda de agua caliente sanitaria superior a 100 litros día, por lo que este proyecto estará extento de la aplicación de esta sección del DB; aunque en la industria que se va a proyectar se utilizarán fuentes de energía renovables para el agua caliente sanitaria, como una caldera de biomasa como combustible.

## **8. DB HE 5. Generación mínima de energía eléctrica**

En los edificios que se produce un gran consumo de energía eléctrica se instalan sistemas que producen energía eléctrica procedente de fuentes renovables.

De acuerdo con la sección 5 del HE, las naves de superficie superior a 5.000 m<sup>2</sup> tendrán que aplicar este sistema. La nave a proyectar tiene una superficie de 840 m<sup>2</sup>, por tanto, no es necesaria la instalación de paneles fotovoltaicos quedando así la industria exenta del cumplimiento de la sección 5 del DB.

## **9. Conclusion**

En la realización de este estudio se concluye que la industria de elaboración de yogur a partir de leche de vaca cumple con el reglamento aplicable del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE "Ahorro de energía".

Como se han estudiado todas las necesidades energéticas de la industria, se realizará una reducción y control del consumo de energía, permitiendo a su vez la optimización de los costes.

Todas las instalaciones de cada área funcional de la industria dispondrán de la energía necesaria para el funcionamiento y desarrollo de la actividad productiva.





## **DOCUMENTO I: MEMORIA**

# **ANEJO 13: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN**

## ÍNDICE ANEJO 13: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS Y DEMOLICIÓN

1. Objeto .....	3
2. Introducción .....	3
3. Personal .....	3
3.1 Productor .....	4
3.2 Poseedor .....	4
3.3 Gestor .....	4
4. Identificación de los residuos .....	5
4.1 Procedencia .....	5
4.2 Composición .....	5
4.3 Clasificación de residuos .....	5
5. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo generado en la obra .....	7
6. Medidas de prevención y minimización de los residuos .....	8
7. Actividades de reutilización y tratamiento de residuos .....	9
8. Conclusión .....	10

## **ANEJO 13: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

### **1. Objeto**

En este anejo se va a realizar un estudio sobre las particularidades de la gestión de los residuos generados durante la construcción y demolición de la industria a proyectar.

### **2. Introducción**

El estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que se presenta en este anejo, se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD).

La generación de este tipo de residuos puede tener un impacto ambiental significativo si no se gestiona adecuadamente. El objetivo mantener una continua reducción durante todo el proceso de construcción y establecer medidas y soluciones alternativas para una gestión eficaz de los residuos ambientales.

En general, las actuaciones realizadas para mejorar la gestión ambiental de los residuos son las siguientes:

- Utilizar la menor cantidad de materias primas posibles.
- Disminuir los residuos generados
- Reciclar los máximos residuos posibles
- Disminuir la cantidad de residuos destinada al vertedero.
- Recuperar la energía de los residuos

Todos los involucrados en el proceso deben desarrollar sus operaciones con estos objetivos en mente, con un enfoque en la reducción de las materias primas necesarias y los residuos generados. Se debe conocer la cantidad de residuos a generar y así utilizar prácticas de gestión eficaces, para planificar la construcción y/o demolición.

### **3. Personal**

El presente estudio compete al proyecto de elaboración de yogur a partir de leche de vaca en el T.M de La Cistérniga (Valladolid).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor: María Inmaculada Gorines López

Proyectista: Leticia del Pozo Gorines

Director de obra: Lo nombra el promotor

Director de ejecución: Lo nombra el promotor

### **3.1 Productor**

Es el promotor del proyecto, es el generador de residuos de construcción y demolición y es una persona física o jurídica que dispone de una licencia urbanística. El productor está obligado a documentar que los residuos generados durante la construcción se gestionan adecuadamente.

A su vez debe estar inscrito en el Registro de Productores de Residuos de la comunidad autónoma que le corresponde, en este caso en el registro de Castilla y León.

### **3.2 Poseedor**

El poseedor de los residuos de construcción y demolición es el contratista, una persona física y jurídica.

Esta persona debe presentar a la propiedad un plan de gestión de residuos de construcción y demolición, que describe cómo se llevará a cabo la gestión. El plan deber ser previamente aprobado por la Dirección facultativa y admitido por la propiedad para integrarse en la documentación de la obra.

### **3.3 Gestor**

Es una persona perteneciente a una organización pública o privada que es responsable de todas las actividades en el marco de la gestión de residuos, es decir, la recogida, el transporte, la valorización y el tratamiento, así como el control de todas las actividades.

Obligaciones que debe cumplir según la legislación

- Si se realizan actividades de gestión que necesiten autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, se refleje la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, reglamentados conforme la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", el conocimiento y distinción del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el procedimiento de gestión aplicado, las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, los destinos de los materiales y residuos resultantes de la actividad.

- Esta inscrito en el Registro General de Gestores Autorizados de Residuos de la comunidad autónoma en la que se localice.

- Asegurarse de que el propietario ha entregado todos los residuos de construcción y demolición, dispone de certificado de gestión de residuos reconocido indicando el fabricante y en su caso, el número de autorización del lugar de origen de la obra.

- Si no tiene 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 debe entenderse sin perjuicio de la responsabilidad que pueda asumir el productor, propietario o en su caso el gestor que previamente entregó los residuos a la planta industrial.

## **4. Identificación de los residuos**

### **4.1 Procedencia**

Estos residuos se generan de los procesos de construcción y demolición, reconstrucción y rehabilitación de edificios y estructuras existentes; construcción de nuevos edificios y estructuras; así como la producción de materiales de construcción, como máquinas para la producción de hormigón, elementos de hormigón, productos de madera, etc.

### **4.2 Composición**

Los componentes de los residuos son diferentes en función de la construcción que se haya proyectado y sus materiales, refleja en sus componentes mayoritarios, el tipo y distribución porcentual de las materias primas que utiliza el sector.

Por el contrario, los materiales que están en menor proporción dependen de las características y factores que afectan a los residuos que generan, siendo estos el clima, el valor monetario y la utilidad del edificio.

### **4.3 Clasificación de residuos**

En el Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional del Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León, se establecen dos clasificaciones de los RCD en función del origen o composición.

- Clasificación de los residuos según su origen

Residuos de construcción y demolición de obra mayor: Incluye grandes obras de infraestructura y actividades públicas y actividades de construcción tales como subdivisión de ciudades, nueva construcción, modificación de la estructura o

aparición de edificios existentes, demolición y desmantelamiento de edificios u otras estructuras relacionadas con el uso urbano.

Residuos de construcción y demolición de obra menor: Incluye obras de construcción y demolición de poco movimiento constructivo y monetario, por ejemplo, la construcción y demolición de una casa particular o un comercio pequeño. Estas obras no suponen modificaciones en el volumen y utilidad en las instalaciones, ni cambios en las estructuras y tampoco precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.

- Clasificación de los residuos según su composición

Nivel I (tierras limpias y materiales pétreos): Tierras y materiales pétreos originados cuando se llevan a cabo las principales obras de infraestructura y proyectos de edificación. La tierra resultante se encuentra limpia y procede de movimientos de tierras y materiales pétreos como arena, grava y otros áridos, hormigón, piedra, ladrillos, azulejos y otros materiales cerámicos.

Nivel II (escombros): los residuos de este nivel pertenecen a los procesos de la construcción, demolición, instalación de residuos, reparaciones. Estos materiales, de grandes y pequeñas obras de construcción, consisten en una mezcla de piedra y otros materiales, como madera, plástico, vidrio, yeso, etc.

Tabla 1: Material según “Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos”

Material según “Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos”
<b>RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NIVEL I</b>
Tierras y pétreos de excavación
<b>RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN NIVEL II</b>
<b>RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA</b>
Asfalto
Madera
Metales
Papel
Plástico
Vidrio
Yeso
<b>RESIDUOS DE NATURALEZA PÉTREA</b>
Arena grava y otros áridos

Hormigón
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos
Piedra
<b>RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS</b>
Basuras
Potencialmente peligrosos y otros

## 5. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo generado en la obra

Tabla 2: Coeficientes de obras de nueva planta (Ramírez de Arellano Agudo, A., 2013)

Obras de nueva planta			
Concepto	%	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> residuos
Terrenos	85,76	0,4099	344,32
Cimentaciones	4,23	0,0202	16,97
Estructuras	3,79	0,0181	15,20
Fábrica	3,06	0,0146	12,26
Cubiertas	0,94	0,0045	3,78
Revestimientos	1,63	0,0078	6,55
Otros	0,59	0,0028	2,35
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>0,4779</b>	<b>401,43</b>

Tabla 3: Coeficientes de envases en planta nueva (Ramírez de Arellano Agudo, A., 2013)

Envases en nueva planta			
Concepto	%	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> residuos
Estructuras	8,49	0,0071	5,964
Fábrica	31,27	0,0262	22,011
Cubiertas	2,64	0,0022	1,85
Revestimientos	15,39	0,0129	10,836
Carpinterías	1,40	0,0012	1,01
Vidrios	35,59	0,0298	25,03
Otros	5,22	0,0044	3,69

TOTAL	100,0	0,0838	70,39
-------	-------	--------	-------

Se considera un volumen de residuos de obra en la construcción de la nueva edificación de 401, 43 m<sup>3</sup>, y un volumen de envases producidos en la ejecución de esta de 70,39 m<sup>3</sup>.

Para calcular la superficie de residuos generada en el resto de la parcela, por su urbanización se consideran los siguientes datos:

Tabla 4: Coeficientes de residuos en la urbanización de la planta (Ramírez de Arellano Agudo, A.,2013)

Urbanización de la parcela			
Concepto	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> residuos
Terrenos	4420	0,4099	1811,15
Otros	4420	0,0028	12,376

## 6. Medidas de prevención y minimización de los residuos

El objetivo es que la construcción de la industria produzca el menor volumen posible de residuos, para ello, debe establecerse un plan por parte del constructor para la recogida de materiales, su distribución y su puesta en marcha en la obra.

Medidas para la reducción de residuos:

-Todos los materiales deben estar diseñados en la medida de lo posible para el proyecto, y si se compran cantidades mayores, esto se acordará con el proveedor para que el volumen a reciclar sea el mínimo.

-Todos los residuos se depositarán juntos en el mismo vertedero, disminuyendo así el impacto al medio ambiente.

-Se propone a los proveedores que envíen los materiales con el menor embalaje posible y siempre que sea necesario durante el transcurso de la obra, para evitar que se estropeen y se conviertan en residuos.

-Llevar el control estricto de los desplazamientos que sufren los residuos.

- Los elementos metálicos y sus aleaciones se suministrarán en las cantidades mínimas necesarias para la realización de su respectiva fase de trabajo, sin que se eluda ningún trabajo dentro de la obra, salvo el montaje de sus respectivos prefabricados y kits.



## 7. Actividades de reutilización y tratamiento de residuos

### Reciclaje de residuos

Residuos de aluminio: su principal utilidad es en cerrajería y carpintería metálica, es un material bastante reciclable, pero requiere una previa separación de los productos férricos.

Residuos de acero: se generan principalmente en la colocación de armaduras metálicas para las estructuras o como residuos de envases en menor medida. Por un lado pueden reciclarse mediante métodos electromagnéticos y, si proceden de latas deben almacenarse en un contenedor específico indicando su peligrosidad.

Residuos de áridos y piedras naturales: se genera en la fabricación de hormigones en obra, por tanto, para disminuirlos se emplean hormigones fabricados en central

Residuos de hormigón: es el material predominante en estructuras y cimentaciones. Se puede reciclar como árido para hormigón nuevo, pero para ello debe estar libre de residuos de construcción, madera, metal o plástico.

Residuos de PVC: se producen principalmente en la instalación de tuberías y carpintería. Se almacena en contenedores especiales para que gestores autorizados lo reciclen ya que, puede utilizarse como revestimientos protectores. En el último caso, es decir, que sea necesario eliminarlos se trasladarán a vertederos especializados.

Residuos de policarbonato, polietileno, poliestireno, poliuretano: se genera como residuos de embalaje durante la construcción de nuevas obras, por lo que rara vez se genera durante los procesos de demolición y demolición. El plástico de los envases se puede reciclar fácilmente y, dado que generalmente se produce en el punto de recogida y entrega del producto, el proveedor del material puede llevarse de vuelta.

Residuos de vidrio: en nuevas construcciones es poco común encontrar residuos de vidrio, si ocurriera, se almacenaría en un contenedor específico, es un material que por fusión se puede reciclar con facilidad.

Residuos de fibras minerales:

La fibra de vidrio utilizada en revestimientos de tuberías o como material aislante tiene efectos nocivos para la salud, por tanto, las precauciones en su manipulación deben de ser extremas.

### Eliminación de residuos

Si no es reciclable, los residuos deben ser eliminados en vertederos, que por supuesto es la opción con mayor impacto ambiental. La eliminación debe considerarse como último recurso. La eliminación controlada se realiza en depósitos específicos para tal

uso con suelos impermeables evitando efectos secundarios y un fuerte impacto ambiental. Pero, la eliminación descontrolada en la que los residuos no son separados puede llegar a producir fuertes problemas ambientales.

## **8. Conclusión**

Se considera un volumen de residuos de obra en la construcción de la nueva edificación de 401, 43 m<sup>3</sup>, y un volumen de envases producidos en la ejecución de la misma de 70,39 m<sup>3</sup>.

Se debe planear la gestión de los residuos durante el proceso de construcción y el destino final de estos, porque es una elevada cantidad la generada en la construcción de una industria y una mala organización puede desembocar en una producción de residuos desregulada.

Cuando se forman depósitos de RCD, además de perder energía y materiales que podrían reutilizarse se genera un fuerte efecto negativo en el medio ambiente, para solucionarlo se han propuesto en este anejo las medidas de control y gestión de los residuos

La ausencia o la realización de un fallido estudio de gestión y demolición de residuos provoca también pérdidas económicas y materiales. Por lo tanto, desde un punto de vista legal y económico, es importante realizar un estudio sólido y eficaz sobre la gestión de residuos en el lugar de trabajo.

## **DOCUMENTO I: MEMORIA**

# **ANEJO 14. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA**

## ÍNDICE ANEJO 14: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

1. Introducción .....	3
2. Condiciones de ejecución de obra .....	3
3. Condiciones en el control de ejecución de la obra .....	4
3. Documentación necesaria .....	4
5.1. Marcado CE .....	5
5.2 Control de calidad del acero. ....	6
5.2.1 Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros.....	6
5.3 Control de la calidad del hormigón.....	6
5.3.1 Control de la consistencia del hormigón.....	7
5.4 Listado mínimo de pruebas a realizar. ....	7

## **ANEJO 14: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

### **1. Introducción**

El Código Técnico de Edificación (CTE) establece los requisitos de calidad que deben cumplir los edificios y obras, para cumplir con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE también detalla que estos requisitos básicos deben cumplirse también en el diseño, construcción, mantenimiento y servicio de los edificios y estructuras.

La verificación del cumplimiento de estos requisitos básicos está determinada por varias pruebas: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Conforme la Ley de Ordenación de la Edificación, el responsable de la ejecución de este plan de control de calidad es el Responsable de Ejecución Comercial, que debe admitir o denegar los productos y materiales. El jefe de obra es la persona cuya función media entre el fabricante y el Responsable de Ejecución Comercial, teniendo también una importante responsabilidad.

Todo el contenido que forma parte de este anejo está suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

### **2. Condiciones de ejecución de obra**

#### Condiciones generales

El proyecto define las obras de ejecución de modo que se pueden realizar interpretaciones equivocadas.

Define también las obras proyectadas de forma que se puede contrastar y asegurar que cumple con las exigencias del CTE, aportando las siguientes informaciones:

- Las características de los productos, equipos y sistemas de la construcción, así como los plazos de entrega, aseguran su calidad y control de la recepción.
- Las comprobaciones para asegurar las prestaciones y servicios definitivos de la obra.
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

Por otro lado, todos los proyectos se desarrollan en dos etapas, objeto de la tramitación administrativa y estas son:

Fase de proyecto básico: detalla las características de la obra, los productos, equipos y sistemas de construcción, así como los plazos de entrega, aseguran su calidad y controlan su gasto. Es suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, pero no lo es para empezar la construcción.

Fase de proyecto de ejecución: desarrolla el proyecto básico y detalla la obra al completo, sin permitir que disminuyan las prestaciones y condiciones aceptadas en el proyecto básico con la licencia municipal de obras. Incluye documentos técnicos integrados en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

### **3. Condiciones en el control de ejecución de la obra**

Los documentos necesarios se redactarán durante la construcción. Incluirá, sin perjuicio de las constataciones de las correspondientes administraciones públicas, la documentación del control de calidad realizado en el transcurso de los trabajos.

Siempre que intervengan varios técnicos en la dirección de los proyectos parciales, será bajo el mando del director de obra.

Control de recepción en obra de todo el material

Control de ejecución de la obra

Control de la obra terminada

### **3. Documentación necesaria**

El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 461/1971, de 11 de marzo.

El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el Director de obra.

La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras Autorizaciones Administrativas

El certificado final de la obra de acuerdo con el Real Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud.

### **4. Términos y condiciones de calidad de los materiales y los procesos constructivos**

Los materiales de construcción son productos, subproductos y materias primas utilizados en la fabricación de edificios y obras civiles. Sus propiedades y características son determinantes para determinar las cualidades físicas del propio

edificio, así como los métodos de construcción, equipos y mano de obra necesarios para su desarrollo.

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

### **5.1. Marcado CE**

El marcado CE aparece en los productos mediante el símbolo “CE” y un texto informativo sobre el producto.

El fabricante debe asegurar que en el marcado CE se encuentre en lo siguiente, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida del mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Además el marcado CE debe de tener una serie de inscripciones complementarias, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado.
- El nombre comercial o la marca definitiva del fabricante.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca definitiva de la fábrica.
- El número del certificado CE de conformidad.
- La designación del producto y su uso previsto.
- El número de la norma armonizada (en caso de verse afectada por varios, los números de todas ellas).

La adicción adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.

Deben de conservarse las proporciones, siendo la dimensión vertical mínima de 5 mm; el formato, el tipo de letra o el color no tienen por qué ser el mismo.

El marcado CE es el proceso mediante el cual el fabricante/importador informa a los usuarios y autoridades competentes de que el equipo comercializado cumple con la legislación obligatoria en materia de requisitos esenciales.

Por tanto, el Director de Ejecución de Obra tiene la obligación de verificar si los productos que entran en la obra cumplen con el marcado CE y sus correspondientes normas.

## **5.2 Control de calidad del acero.**

Se diferencian dos tipos de nivel en el control del acero:

- Control a nivel reducido.
- Control a nivel normal.

Se denomina " partida del materia de igual designación", relativo a un elemento que se suministra sincrónicamente. "Lote" significa la división en grupos o materiales presentes en el taller en un momento determinado. Todos los materiales que se incorporen a la edificación deberán ser preseleccionados y, en el caso de acero certificado, una inspección proporcional antes de su puesta en servicio.

Para los productos certificados, las pruebas de control no son controles de recepción sino controles externos adicionales. En productos no certificados se dividirán en lotes, procedentes de la siguiente manera:

- Determinación mediante dos probetas por lote. - Primeramente se comprueba que la sección cumple con lo especificado. - Seguidamente hay que revisar y comprobar los resaltos de las barras y alambres corrugados, para que estén dentro de los límites. - Y por último hay que realizar el ensayo doblado – desdoblado.
- Determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento, como mínimo dos veces. • Se comprobará la soldabilidad de los empalmes de soldado.

### **5.2.1 Condiciones de aceptación o rechazo de los aceros.**

La Dirección de Obra, siguiendo un control normal de los haceros, se ajustará a los siguientes ensayos:

-Comprobación de sección equivalente.

-Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas. -  
Comprobación del ensayo doblado  
– desdoblado.

-Comprobación de ensayos de tracción, que están empleados para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura.

-Ensayos de soldadura. Cuando sea necesario aumentar el número de ensayos, deberá hacerse sobre aceros procedentes de la misma partida, la dirección facultativa es la encargada de decidir las medidas establecidas.

## **5.3 Control de la calidad del hormigón.**

la red Durante el periodo de ejecución se tomarán las medidas oportunas para asegurar el buen estado del material. Si se observa un desplazamiento excesivo



durante la construcción de la cimentación, se debe observar el suelo y de agua para revelar la causa de este fenómeno. Es necesario comprobar si la resistencia y la fluidez del hormigón se mantienen durante todo el proceso. Al menos cada tres meses y siempre en la fecha que fije la Junta Administradora de Obras, se comprobará la composición del cemento, el tiempo de inicio y finalización del fraguado, la resistencia a la compresión y la estabilidad volumétrica, contra normas de ensayo.

El control de calidad regular del hormigón incluirá el control de la resistencia, la consistencia y la durabilidad, independientemente del tamaño máximo de los agregados u otras características reflejadas en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares.

### **5.3.1 Control de la consistencia del hormigón.**

La consistencia viene determinada en el Pliego de Preinscripciones Técnicas Particulares. Se determinará mediante el Cono de Abrams, en los casos donde:

- Lo ordene la Dirección de Obra.
- Siempre que exista control reducido.
- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.

4.3.2 Control de la resistencia del hormigón. Los ensayos previos, característicos y de control, se refieren a probetas cilíndricas determinadas de 15 x 30 cm, fabricadas, curadas y ensayadas a compresión a los 28 días de elaboración. Se aceptarán los lotes donde el control de la resistencia sea  $f_{est} \geq f_{ck}$ .

4.3.3 Control de las especificaciones de durabilidad del hormigón. La durabilidad del hormigón implica un buen comportamiento, a través de varios mecanismos de degradación, complejos que no sean reproducidos o simplificados en una única propiedad de ensayo. La permeabilidad no es un parámetro para asegurar la durabilidad pero si una cualidad necesaria que hay que conocer. La Dirección de Obra evaluará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables, la realización debe estar a cargo de personal especializado.

### **5.4 Listado mínimo de pruebas a realizar.**

1. Recepción de materiales - Arena - Cemento y cal - Piezas:

Especificación del fabricante sobre la resistencia y categoría de las mismas. - Morteros secos y hormigones preparados, en los que se comprueba la resistencia y dosificación.

2. Control de fábrica

- Categoría A:

piezas y mortero con especificación de fábrica con ensayos previos y control diario de la ejecución.

- Categoría B: Piezas y mortero con certificación de especificación y control diario de ejecución (salvo succión, retracción y expansión por humedad).

- Categoría C: No cumple ningún requisito B

3 Ensayos de control del hormigón -  
Ensayo 1: Control de nivel reducido - Ensayo 2: Control al 100% - Ensayo 3: Control

estático del hormigón También se pueden realizar unos ensayos de información complementaria según se indica en el Código Estructural. - Morteros y hormigones de relleno: Control de dosificación, mezclado y puesta en marcha. - Armadura: Control de recepción y puesta en obra - Protección durante la ejecución

- Protección contra daños físicos.
- Protección de coronación.
- Mantenimiento de la humedad
- Protección contra heladas.-

## **DOCUMENTO I: MEMORIA**

# **ANEJO 15. ESTUDIO ECONÓMICO**

## ÍNDICE ANEJO 15. ESTUDIO ECONÓMICO

1. Introducción .....	3
2. Criterios de evaluación .....	3
3. Vida útil del proyecto.....	5
4. Descomposición de pagos.....	5
4.1 Pagos de la inversión.....	5
4.2 Pagos ordinarios .....	6
4.2.1 Trabajadores .....	6
4.2.2 Mantenimiento .....	7
4.2.3 Seguros .....	7
4.2.4 Materias primas y auxiliares .....	7
4.2.5 Teléfono e internet .....	9
4.2.6 Publicidad y marketing.....	9
4.2.7 Agua .....	9
4.2.8 Electricidad .....	9
4.2.9 Transporte.....	10
4.2.10 Recogida de basuras y aguas residuales .....	10
4.2.12 Inmovilizado material.....	10
4.2.13 Análisis de laboratorio .....	10
4.2.14 Cuadro resumen de pagos ordinarios.....	10
4.3 Pagos extraordinarios.....	11
5. Descomposición de cobros .....	11
5.1 Cobros ordinarios.....	11
5.2 Cobros extraordinarios .....	12
6. Parámetros para evaluación en proyecto.....	13
6.1 Financiación .....	13
6.2 Tasas de actualización y análisis de sensibilidad.....	13
6.2.1 Inflación .....	13
6.2.2 Tasa de incremento de los precios percibidos y pagados .....	14
6.2.4 Tasa de actualización.....	16
6.2.5 Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto .....	17
7. Resultados del análisis.....	18
7.1 Con financiación propia.....	18
7.1.1 Estructura de los flujos de caja .....	18
7.1.2 Indicadores de rentabilidad .....	21
7.1.3 Análisis de sensibilidad.....	22
7.2 Con financiación ajena .....	24
7.2.1 Estructura de los flujos de caja .....	24
7.2.2 Indicadores de rentabilidad .....	26
7.2.3 Análisis de sensibilidad.....	28
8. Conclusión .....	30

## ANEJO 15. ESTUDIO ECONMICO

### 1. Introducción

En el presente anejo se va a realizar la evaluación financiera, con la finalidad de estudiar la viabilidad económica de la inversión que supone la construcción y puesta en marcha del proyecto.

Es imprescindible conocer el capital que se dispone para la inversión, los costos e ingresos que se prevén generar en la industria. Para ello se van a definir tres parámetros que definen si una inversión esta justificada.

Pago de inversión (K): número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar.

Vida útil del proyecto (n): Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos positivos.

Flujos de caja (R<sub>j</sub>): es el resultado de efectuar la diferencia entre cobros y pagos, ya sean ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de vida útil del proyecto.

La inversión del proyecto se justificará con este estudio utilizando el programa informático VALPROÍN el cual analiza la inversión necesaria y los flujos de caja previstos durante la vida útil del proyecto, y se realizará un estudio de los indicadores y parámetros económicos calculados.

### 2. Criterios de evaluación

Para inicial la evaluación económica se calculan los pagos e ingresos anuales de la empresa a lo largo de su vida útil, así como los costos de inversión. Estos datos son luego analizados mediante la obtención de indicadores económicos. Se sugerirán varias soluciones alternativas durante el análisis de sensibilidad. Finalmente, se evaluará la mejor alternativa y si el proyecto es o no rentable.

Los indicadores económicos que se van a utilizar en la evaluación del proyecto son los siguientes:

Valor Actual Neto (VAN): El Valor Actual Neto (VAN) indica la ganancia o rentabilidad neta generada por el proyecto. Se define como la diferencia entre lo que el inversor desembolsa por la inversión (K) y lo que la inversión devuelve al inversor (R<sub>j</sub>).

Se calcula a partir de la siguiente fórmula:

Siendo:

VAN: Valor Actual Neto

R<sub>j</sub>: flujos de caja en cada periodo j

r: tipo de interés

K: valor de desembolso inicial de la inversión

n: número de periodos considerado

Si VAN > 0, el proyecto es económicamente viable, ya que el proyecto de inversión generará ganancias.

Si VAN < 0, el proyecto no es económicamente viable, el proyecto de inversión generará pérdidas.

Si VAN = 0, el proyecto de inversión no generará ni pérdidas ni ganancias, por lo que su realización será, en principio, indiferente. Se ha de calcular el TIR.

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+r)^j} - K$$

#### Tasa Interna de Rendimiento (TIR):

Se define como el tipo de interés que devuelve la inversión al inversor, es decir, el tipo de interés que iguala el VAN a cero. Se denomina interna porque recibe se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión.

Esta tasa permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene, constituyendo un indicador de eficacia en la inversión.

Para aceptar o rechazar el proyecto se fundamenta en, si la TIR es menor que la tasa de descuento se debe rechazar el proyecto, en caso contrario se acepta. La inversión es rentable cuando este valor es mayor al tipo de interés del mercado. El VAN y el TIR son indicadores de rentabilidad contrarios.

$$K = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1-\lambda)^j}$$

Siendo:

K: valor de desembolso inicial de la inversión

n: número de periodos considerado

R<sub>j</sub>: flujos de caja en cada periodo j

λ: Tasa Interna de Rendimiento

#### Relación beneficio – inversión (Q):

Es la relación entre el valor actualizado de los beneficios del proyecto o ingresos y el valor actualizado de los costes o egresos, a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable (tasa de actualización o tasa de evaluación). Cuanto mayor sea Q, más rentable resulta la inversión. Se calcula mediante la expresión:

$Q = VAN / K$

#### Plazo de recuperación o *payback*:

Es un valor estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base al tiempo que tarda en recuperar la inversión inicial a través de los flujos de caja. Este parámetro ayuda al inversor a saber cuanto tiempo tiene que pasar antes de que pueda recuperar el valor monetario invertido y determinar así si le resulta o no rentable.

Cuanto mas corto sea el periodo de recuperación, mejor será la inversión del proyecto. Se calcula sumando los flujos de caja acumulados hasta que este valor sea igual a la inversión inicial.

### 3. Vida útil del proyecto

Se entiende por vida útil del proyecto al tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado un tiempo durante el cual puede generar una renta.

Toda empresa necesita para su funcionamiento y desarrollo de sus objetivos sociales una serie de factores, como son los activos fijos, estos activos se irán depreciando por su uso hasta que no se utilicen. Determinados activos, en función de su destino o la naturaleza puede tener una vida útil más larga que otras.

En este apartado se ha de considerar el número de años durante los cuales la inversión de la industria estará en funcionamiento. Se establece, a efectos de cálculo, un periodo de 30 años de vida útil de la inversión.

Vida útil de las máquinas y equipos adquiridos para el desarrollo operativo de la industria será menos que la construcción, por lo que tendrá que ser reemplazada por nuevos equipos cuando sean viejos.

### 4. Descomposición de pagos

#### 4.1 Pagos de la inversión

*Tabla 1: Pagos de la inversión*

Presupuesto de ejecución material (PEM)	759.827,56 €
13 % gastos generales	91179,30€
6 % beneficio industrial	45589,65 €
Suma (GG y BI)	136.768,961 €

IVA 21 %	188.285,26 €
Presupuesto base de licitación con IVA (PBL (con IVA)) = PEM + GG + BI + IVA)	1.084.881,79 €

Tabla 2: Porcentaje referente a honorarios

Honorarios	
Redacción del proyecto (2% PEM):	15.196,55 €
Ejecución del proyecto (2% PEM):	15.196,55 €
Coordinador de seguridad y salud (1% PEM):	7.598,27 €
Coordinador de obra (1% PEM):	7.598,27 €
Total honorarios:	45.589,65 €
IVA	9573,82 €
<b>TOTAL HONORARIOS + IVA:</b>	<b>55.163,48 €</b>

**TOTAL PRESUPUESTO:** 1.140.045,27 €

## 4.2 Pagos ordinarios

### 4.2.1 Trabajadores

Para el cálculo de los costes de los trabajadores se incluyen los pagos de impuestos, incluida la Seguridad Social con un coste del 33% de la base de cotización, así como los pagos extraordinarios correspondientes a navidad y verano.

Tabla 3: Coste de los trabajadores de la industria

Trabajo	Coste mensual (€)	Extras (€)	Coste anual (€)
Director gerente	3.780	5.600	52.640
Jefe de producción y analista de calidad	3.375	5.000	47.000
Analista de calidad	2.700	4.000	38.200



Operario 1	1.890	2.800	28.200
Operario 2	1.890	2.800	28.200
Operario 3	1.890	2.800	28.200
Operario 4	1.890	2.800	28.200
Operario 5	1.890	2.800	28.200
Operario 6	1.890	2.800	28.200
Personal limpieza	1.350	2.000	18.800
<b>TOTAL</b>			<b>303.940</b>

#### 4.2.2 Mantenimiento

- **Mantenimiento de las instalaciones**

La nave en sí, y sus instalaciones requieren costes de mantenimiento. se estima un porcentaje del 1 % sobre su coste inicial.

El coste inicial de las instalaciones es de 81.091,61 €, por tanto, el coste de mantenimiento es de 8109,161.

- **Mantenimiento de los equipos industriales**

Los equipos y maquinarias de la industria requieren mantenimiento, reparación y reemplazo de partes dañadas lo que incurre en altos costos de mantenimiento. El 1% del costo inicial de equipos y maquinaria es para mantenimiento.

El coste inicial de las instalaciones es de 216.886,68 €, por tanto, el coste de mantenimiento es de 2168,86 €.

#### 4.2.3 Seguros

La empresa contratará seguros, para garantizar la seguridad de las máquinas, equipos, vehículos y trabajadores encargados del normal desarrollo del proceso industrial. La cantidad estimada para el pago de los seguros contratados será de 8.000 €/año.

#### 4.2.4 Materias primas y auxiliares

Tabla 4: Coste de materias primas y auxiliares

MATERIA	CANTIDAD	COSTE	TOTAL (€)
---------	----------	-------	-----------

Leche de vaca	728.000	0,47 €/litro	315.840
Azúcar	34.982	0,55 €/kg	14.718
Fermentos lácticos	17.350	2,50 €/kg	35.078,55
Leche en polvo desnatada	83.746	4 €/kg	252.964
Envases de plástico opaco	6.951.103	0,07 €/envase con impreso	392.878,08
Aditivos Estabilizante (pectina)	4.338	6 €/kg	21.047,1
Aditivos aromatizantes	236	12 €/kg	1803,96
Aditivos colorantes	236	10 €/kg	1503,3
Tapas	6.951.103	0,01 €/tapa	56.125,44
Cajas	113.389,86	0,15 €/ caja	16.662,24
Bobinas	325	0,04 €/ bobina	13
TOTAL			1.108.634

En cuanto a los aditivos colorantes y aromatizantes, sus precios no difieren significativamente según el sabor del yogur producido.

Por otro lado, Se estima que el primer año las ventas serán del 70% de la producción máxima para la que ha sido diseñada la planta productiva. La producción aumentara en función de las ventas un 5% cada año, llegando a estabilizarse el séptimo año.

Tabla 5: Pagos anuales en función de las producciones estimadas

Año	Pago anual (€)
1	776.043,67
2	831.475,25
3	886.906,94
4	942.338,63
5	997.770,30
6	1.053.201,99
7	1.108.634
8	1.108.634

#### 4.2.5 Teléfono e internet

Se estima un pago de 900 euros anuales en la tarifa para teléfono e internet con fibra, las empresas de telefonía tienen ofertas para medianas empresas y nuevos emprendedores.

#### 4.2.6 Publicidad y marketing

Se estima un pago a una empresa/persona contratada para la publicidad y el marketing de la industria de 2.000 euros/año.

#### 4.2.7 Agua

El consumo medio de agua a partir de lo detallado en el subanejo 7.4 “Cálculo de la instalación de fontanería”, se necesita un caudal de 1 l/s. Suponiendo un consumo de 6 horas diarias, durante 312 días, sabiendo que el precio por m<sup>3</sup> del agua es de 1,05 €/m<sup>3</sup>.

$$1,02 \text{ litros} \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \cdot \frac{12 \text{ h}}{1 \text{ día}} \cdot \frac{312 \text{ días}}{\text{año}} \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1,05 \text{ euros}}{\text{m}^3} = 14.435,366 \text{ euros /año}$$

#### 4.2.8 Electricidad

El consumo medio anual será el siguiente:

Se considera un tiempo de uso de 16 horas al día, excepto el equipo de refrigeración instalado en el almacén de producto terminado, que funciona las 24 horas del día, por tanto, una vez calculadas las necesidades de electricidad de aumenta un 5%.

$$128,582 \text{ kW} \cdot 312 \text{ días/año} \cdot 16 \text{ horas/día} = 681881,34 + 5\%, = 713975,41 \text{ kW /h}$$

Cada empresa suministradora de potencia y energía tiene fijados unos precios, por tanto, según la empresa que ofrecía las mejores condiciones se contrata lo siguiente: en términos de potencia 38,043426 €/kW año y del término de energía de 0,33272 €/kWh.

$$\text{POTENCIA: } 38,043426 \text{ €/Kw} \cdot 128,582 \text{ kW} = 4.891,70 \text{ €}$$

$$\text{ENERGÍA: } 713975,41 \text{ kW /h} \cdot 0,23536 \text{ €/kWh} = 168.041 \text{ €}$$

Por tanto, se estima un gasto eléctrico anual total de 172932,7 €

#### 4.2.9 Transporte

Para el transporte de las materias primas, producto terminado y subproductos generados en la empresa, se estiman unos gastos anuales de 26.000,00 €, ya que es diaria la llegada de leche en camiones cisterna y la expedición de yogures para su venta.

#### 4.2.10 Recogida de basuras y aguas residuales

Por la recogida y tramitación de residuos y el tratamiento de aguas residuales se aplica la tasa anual 1.000 €

#### 4.2.12 Inmovilizado material

Se estima que se destinan a aplicaciones informáticas, uniformes, permisos, reposición de botiquines, ropa de trabajo y gastos adicionales 1.000 € al año.

#### 4.2.13 Análisis de laboratorio

Análisis diarios para la detección de antibióticos en la leche. En la explotación. Pruebas de acidez y densidad de la leche. En fábrica. Análisis mensuales (bacterias, células somáticas, grasa, inhibidores) en leche. En laboratorio oficial.

El coste total de los análisis en laboratorio es de 2.500,00 € al año.

#### 4.2.14 Cuadro resumen de pagos ordinarios

Tabla 6: Resumen de pagos ordinarios

Pagos ordinarios	
Concepto	Precio anual (€)
Mano de obra	303.940
Equipos e instalaciones (mantenimientos y reparaciones)	10.278,021
Seguros	6.000
Materias primas y auxiliares	1.108.634
Teléfono e internet	900
Publicidad y marketing	2.000
Consumo de agua	14.435,36
Consumo eléctrico	172932,7

Recogida de residuos	1.000
Transporte	26.000
Inmovilizado material	1.500
Análisis de laboratorio	2.500
TOTAL	1.540.869,52

### 4.3 Pagos extraordinarios

Se estima que la renovación periódica de maquinaria y mobiliario se realizará en el año 10 y 20 y tiene en cuenta un valor de compra igual al estipulado en el presupuesto de este proyecto, ascendiendo por tanto a, valor que quedará actualizado por la tasa correspondiente al realizar la valoración.

Tabla 7: Pagos extraordinarios en los años 10 y 20.

Año	Renovación de maquinaria (€)	Total (€)
10	208.732,2	208.732,2
20	208.732,2	208.732,2

## 5. Descomposición de cobros

### 5.1 Cobros ordinarios

En este apartado se calculan y desarrollan los cobros derivados de la actividad productiva, es decir, la venta de yogures.

Dentro de cobros ordinarios se engloban los obtenidos al vender los productos elaborados en la industria: yogur natural azucarado, yogur de sabores (vainilla, limón, fresa, coco) y yogur enriquecido en proteínas.

En la siguiente tabla se puede observar la producción anual de yogur en Kg y el coste de cada uno de los productos elaborados en la industria. Se estima que el primer año las ventas serán del 70% de la producción máxima para la que ha sido diseñada la planta productiva. La producción aumentara en función de las ventas un 5% cada año, llegando a estabilizarse el séptimo año.

Tabla 8: Producción durante el primer año

Producto	Cantidad/año (envases de 0,125 g)	Precio/producto (€)	Precio (€)
Yogur natural azucarado	2.961.164	0,23	681.067,64
Yogur enriquecido en proteínas	2.321.678	0,45	1.044.755,23
Yogur desabores	1.974.109	0,27	533.009,45
TOTAL			1.634.872,99

En la siguiente tabla se observan los ingresos obtenidos a lo largo de los años en función de la producción, aumentando desde un 70% de la producción máxima para la que se ha diseñado la industria en un 5%.

De esta manera el proyecto se adapta lo máximo a la realidad, ya que en los primeros años resulta mas complicado introducirse en el mercado y vender la totalidad del producto. En cambio, con el paso de los años el nicho de mercado se habrá afianzado.

Tabla 9: Producción estimada a lo largo de los años

Año	Precio anual (€)
1	1.144.411,093
2	1.226.154,743
3	1.307.898,39
4	1.389.642,032
5	2.032.949,09
6	2.145.890,71
7	2.258.832,32
8	2.258.832,32

## 5.2 Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios engloban el valor residual de la maquinaria y el mobiliario, tienen una vida útil de 10 años, por lo que será reemplazado en el año 10 y 20 de explotación del proyecto.

Este valor residual será un 5% del precio de compra, por lo que en la vida útil estimada del proyecto se obtendrán dos cobros, uno en el año 10 y otro en el año 20.

Tabla 10: Cobros extraordinarios por la venta de la maquinaria

Año	Renovación de maquinaria (€)	Total (€)
10	10.436,61	10.436,61
20	10.436,61	10.436,61

## 6. Parámetros para evaluación en proyecto

Se realiza una evaluación de factibilidad de la inversión a realizar con el fin de pronosticar la viabilidad del proyecto, cuyo fin es la elaboración de yogur firme a partir de leche de vaca, se lleva a cabo mediante la determinación de los indicadores económicos mas importantes.

### 6.1 Financiación

Se hacen dos supuestos para la financiación en la inversión. En primer lugar se supondrá una financiación propia en su totalidad. En el segundo caso, se realizará con un 50% de préstamo sobre la inversión inicial, con un interés del 4% y un periodo de 12 años para devolverlo.

### 6.2 Tasas de actualización y análisis de sensibilidad

#### 6.2.1 Inflación

El cálculo de la tasa de inflación se realiza a través de la media aritmética de los 10 últimos años del IPC en España.

Tabla 11: Variación de la media anual de IPC 2011-2021 (Fuente: INE)

2002	3,5
2003	3,0
2004	3,0
2005	3,4
2006	3,5
2007	2,8

2008	4,1
2009	-0,3
2010	1,8
2011	3,2
2012	2,4
2013	1,4
2014	-0,2
2015	-0,5
2016	-0,2
2017	2,0
2018	1,7
2019	0,7
2020	-0,3
2021	3,1

El valor promedio de la inflación en los últimos años (2002-2021) es de 1,9 %. Teniendo en cuenta la situación actual de 2022 se estima una inflación del 8%.

### 6.2.2 Tasa de incremento de los precios percibidos y pagados

Para estimar el incremento de pagos se va a tener en cuenta la Serie Histórica de Índices y Precios Pagados Agrarios, presente en el anuario de estadística agraria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

Para el cálculo, tomamos la serie de datos para el período de 2000 a 2019. Como no hay datos específicos de la industria para predecir, los datos se refieren a la situación general de los bienes y servicios de uso que han sido pagados por los agricultores y ganaderos.

*Tabla 12: Índice de bienes y servicios de consumo corriente pagados y su variación interanual (Fuente: MAPA)*

Años	Bienes y servicios de consumo corriente pagados	Variación interanual de pagos
2000	90,9	-
2001	93,0	2,3

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias



2002	93,5	0,5
2003	94,6	1,2
2004	98,5	4,1
2005	100,0	1,5
2006	103,1	3,1
2007	111,7	8,3
2008	130,1	16,5
2009	115,1	11,3
2010	117,9	2,1
2011	132,3	12,2
2012	139,5	5,5
2013	139,5	-0,1
2014	134,3	-3,7
2015	132,2	-1,5
2016	108,8	-17,7
2017	109,3	0,4
2018	100,5	-8,0
2019	101,4	0,9
2020	98,8	-2,56
2021	106,6	7,96

Índice promedio interanual precios percibidos 2000-2021: 1,62

Tabla 13: Índice de precios percibidos y su variación interanual (Fuente: MAPA)

Años	Precios percibidos	Variación interanual de cobros
2000	90,9	-
2001	93,0	2,3
2002	93,5	0,5
2003	94,6	1,2
2004	98,5	4,1

2005	100,0	1,5
2006	103,1	3,1
2007	111,7	8,3
2008	130,1	16,5
2009	115,1	11,3
2010	117,9	2,1
2011	132,3	12,2
2012	139,5	5,5
2013	139,5	-0,1
2014	134,3	-3,7
2015	132,2	-1,5
2016	108,8	-17,7
2017	109,3	0,4
2018	100,5	-8,0
2019	101,4	0,9
2020	98,8	-2,56
2021	112,3	13,66

Índice promedio interanual precios pagados 2000-2021: 2,47

#### 6.2.4 Tasa de actualización

La tasa media de actualización se obtiene a partir del tipo de interés medio de las Obligaciones del Estado, considerando el periodo desde 2001 hasta 2018, publicado por el Tesoro Público. Se establece como tasa de actualización para el proyecto el promedio de los tipos de interés de la serie, aplicando una leve mayoración desde el punto de vista de la seguridad, con motivo del riesgo inherente a la inversión planteada.

Tabla 14: Tasa de actualización

Año	Índice General
2001	6,78
2002	6,43
2003	6,07

2004	5,69
2005	5,32
2006	5,05
2007	4,95
2008	4,84
2009	4,63
2010	4,56
2011	4,65
2012	4,70
2013	4,73
2014	4,59
2015	4,22
2016	3,92
2017	3,61
2018	3,34
2019	3,11
2020	2,72
2021	2,34

El promedio anual tiene un valor de 4,6, tomando una tasa de actualización para el proyecto de 6%, por su riesgo.

### **6.2.5 Variaciones de pago, flujos y vida del proyecto**

Las fluctuaciones en el rendimiento de la inversión, el flujo de caja y la vida útil del proyecto se tendrán en cuenta para el análisis de sensibilidad

Respecto al pago de la inversión, se ha realizado un presupuesto seleccionando materiales y maquinaria de calidad, motivo por el que se considera un porcentaje de reducción del 5 % y de incremento del 2 %.

En la variación del flujo de caja se han estimado costos e ingresos aproximados, donde la reducción es del 10% debido a que todos los productos no se pudieran vender o se pueden vender a precio reducido. más y más 5 % si se vende más o a un precio más alto.

Para la vida útil, se estima una duración como mínimo de 20 años.

## 7. Resultados del análisis

Se realizan dos supuestos distintos para comprobar la rentabilidad de la industria en dos casos diferentes.

- Supuesto 1: Financiación propia, sin subvención ni préstamo. En este supuesto se considera que la inversión es con capital propio al 100% y sin ningún tipo de subvención. El pago de la inversión se realiza al completo en el año 0.
- Supuesto 2: Financiación ajena, con préstamo. En este supuesto se considera que para la inversión se obtiene una ayuda en forma de préstamo bancario, por un valor del 45% de la inversión total. Se elige la opción de un préstamo común que realizan los bancos a autónomos o empresas de obra nueva, es decir, que se encuentran en sus inicios, con un plazo de amortización en 7 años y, un tipo de interés fijo del 6%.

### 7.1 Con financiación propia

En este supuesto se va a evaluar la viabilidad del proyecto suponiendo que se realiza la inversión total con el capital propio de la promotora del presente proyecto.

#### 7.1.1 Estructura de los flujos de caja

Los flujos de caja suponiendo que la inversión inicial la realiza completamente la promotora de la obra, se calculan a continuación con base en la hoja de cálculo “VALPROÍN”.

También, se expone en una gráfica de barras con el valor de los flujos de caja anuales reales (sin tener en cuenta la inflación) y nominales (contando con la inflación).

#### **Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)**

Tabla 15: Estructura de los flujos de caja mediante financiación propia

**Valor de flujos anuales**

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		0,00		1.140.045,27			
1	1.171.647,98	0,00	1.339.154,89	0,00	-167.506,90	0,00	-167.506,90
2	1.285.214,25	0,00	1.428.837,77	0,00	-143.623,52	0,00	-143.623,52
3	1.403.522,51	0,00	1.425.484,38	0,00	-21.961,87	0,00	-21.961,87
4	1.526.734,24	0,00	1.618.977,54	0,00	-92.243,30	0,00	-92.243,30
5	1.655.015,84	0,00	1.719.265,11	0,00	-64.249,28	0,00	-64.249,28
6	1.788.538,84	0,00	1.823.605,42	0,00	-35.066,58	0,00	-35.066,58
7	2.068.596,73	0,00	1.814.169,26	0,00	254.427,46	0,00	254.427,46
8	2.117.829,33	0,00	1.856.983,66	0,00	260.845,67	0,00	260.845,67
9	2.168.233,67	0,00	1.900.808,47	0,00	267.425,19	0,00	267.425,19
10	2.219.837,63	13.720,00	1.945.667,55	273.864,45	14.025,63	0,00	14.025,63
11	2.272.669,76	0,00	1.991.585,31	0,00	281.084,46	0,00	281.084,46
12	2.326.759,31	0,00	2.038.586,72	0,00	288.172,58	0,00	288.172,58
13	2.382.136,18	0,00	2.086.697,37	0,00	295.438,81	0,00	295.438,81
14	2.438.831,02	0,00	2.135.943,43	0,00	302.887,59	0,00	302.887,59
15	2.496.875,20	0,00	2.186.351,69	0,00	310.523,51	0,00	310.523,51
16	2.556.300,83	0,00	2.237.949,59	0,00	318.351,24	0,00	318.351,24
17	2.617.140,79	0,00	2.290.765,20	0,00	326.375,58	0,00	326.375,58
18	2.679.428,74	0,00	2.344.827,26	0,00	334.601,48	0,00	334.601,48
19	2.743.199,14	0,00	2.400.165,18	0,00	343.033,96	0,00	343.033,96
20	2.808.487,28	17.358,22	2.456.809,08	345.810,70	23.225,72	0,00	23.225,72
21	2.875.329,28	0,00	2.514.789,78	0,00	360.539,50	0,00	360.539,50
22	2.943.762,11	0,00	2.574.138,81	0,00	369.623,30	0,00	369.623,30
23	3.013.823,65	0,00	2.634.888,49	0,00	378.935,16	0,00	378.935,16
24	3.085.552,65	0,00	2.697.071,86	0,00	388.480,80	0,00	388.480,80
25	3.158.988,81	0,00	2.760.722,75	0,00	398.266,05	0,00	398.266,05
26	3.234.172,74	0,00	2.825.875,81	0,00	408.296,93	0,00	408.296,93
27	3.311.146,05	0,00	2.892.566,48	0,00	418.579,57	0,00	418.579,57
28	3.389.951,33	0,00	2.960.831,05	0,00	429.120,28	0,00	429.120,28
29	3.470.632,17	0,00	3.030.706,66	0,00	439.925,51	0,00	439.925,51
30	3.553.233,22	439.224,58	3.102.231,34	0,00	890.226,46	0,00	890.226,46
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Valor de los flujos anuales**

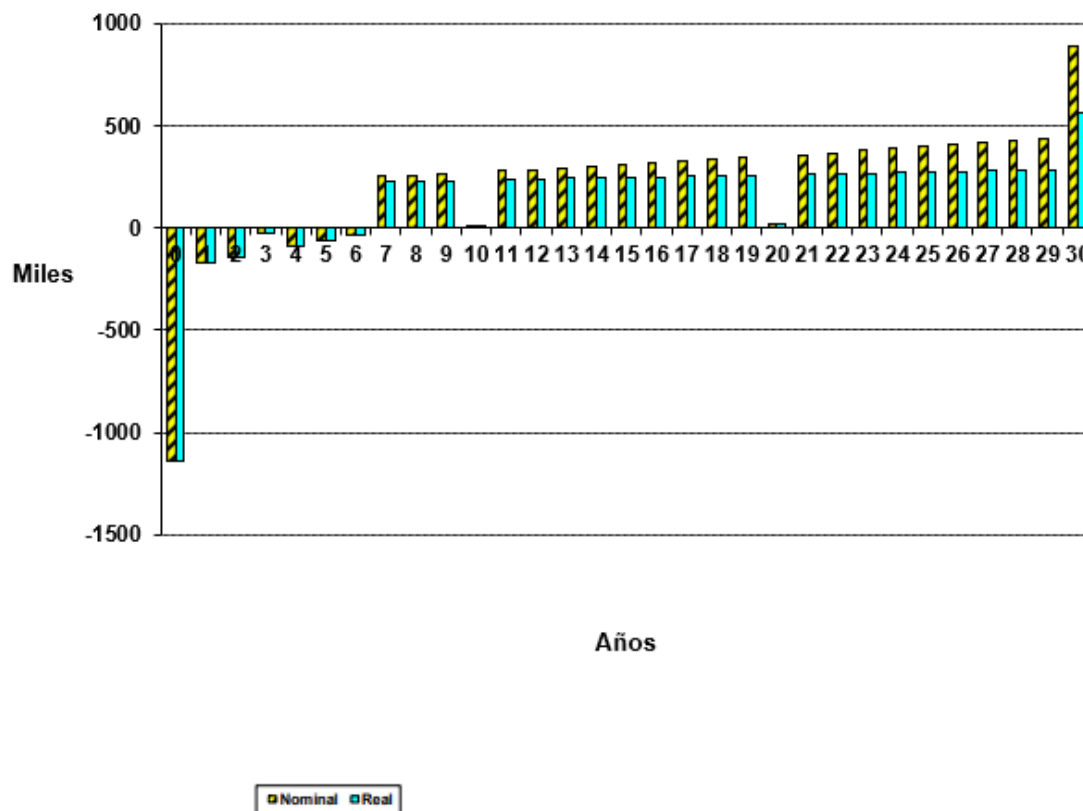


Ilustración 1: Gráfica de evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto, si se realiza por cuenta propia.

En la gráfica anterior se puede observar que durante el primer año los flujos de caja son negativos por la producción parcial de la industria y por la inversión inicial. En el momento que la producción es total se obtienen beneficios mayores, excepto en los años 10 y 20 que se produce una renovación de la maquinaria. Llega un punto que los beneficios disminuyen, esto es debido a la alta inflación y a que el incremento de pagos es superior al de cobros.

## 7.1.2 Indicadores de rentabilidad

Tabla 16: Parámetros de análisis de la inversión.

### Indicadores de rentabilidad

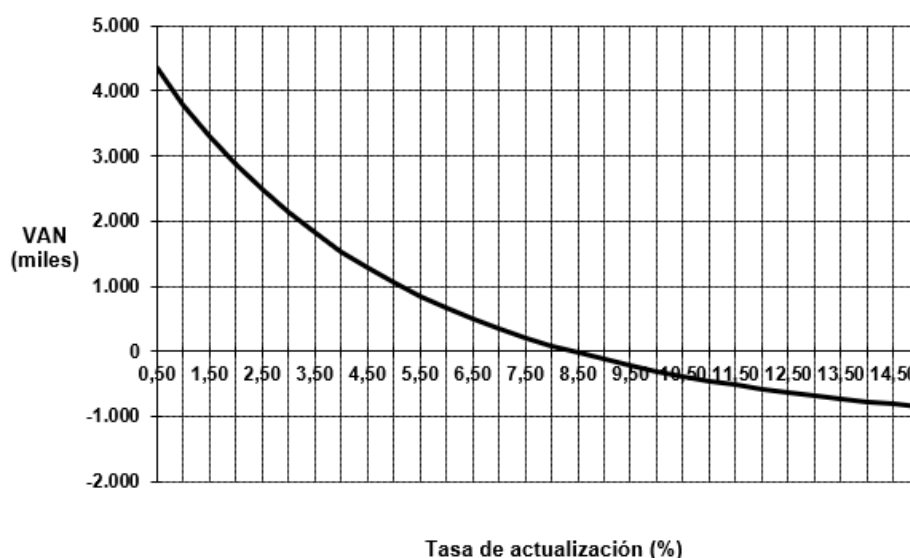
Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 7,85

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	4.350.937,80	14	3,82	8,00	89.705,45	29	0,08
1,00	3.800.292,99	15	3,33	8,50	-23.149,24	--	-0,02
1,50	3.309.892,33	15	2,90	9,00	-125.813,10	--	-0,11
2,00	2.872.485,74	15	2,52	9,50	-219.324,30	--	-0,19
2,50	2.481.761,03	16	2,18	10,00	-304.604,23	--	-0,27
3,00	2.132.215,49	16	1,87	10,50	-382.471,67	--	-0,34
3,50	1.819.045,98	17	1,60	11,00	-453.655,15	--	-0,40
4,00	1.538.054,62	17	1,35	11,50	-518.803,69	--	-0,46
4,50	1.285.567,83	18	1,13	12,00	-578.496,23	--	-0,51
5,00	1.058.366,71	19	0,93	12,50	-633.249,83	--	-0,56
5,50	853.627,18	21	0,75	13,00	-683.526,88	--	-0,60
6,00	668.868,34	22	0,59	13,50	-729.741,40	--	-0,64
6,50	501.908,01	23	0,44	14,00	-772.264,52	--	-0,68
7,00	350.824,26	24	0,31	14,50	-811.429,37	--	-0,71
7,50	213.922,25	26	0,19	15,00	-847.535,35	--	-0,74

Observando las tablas anteriores, se garantiza que la inversión resultará viable a un inversor particular si, para su tasa de actualización (coste de oportunidad), el VAN es positivo o, lo que es lo mismo, si dicha tasa se sitúa por debajo del TIR.

Teniendo en cuenta los datos que se han detallado con anterioridad y la curva que representa relación ente el valor del VAN y la Tasa de actualización, que se muestra a continuación, se puede garantizar que el proyecto es rentable, ya que para la tasa de actualización del 5 % el VAN es muy positivo.

**Relación entre VAN y Tasa de actualización**



**7.1.3 Análisis de sensibilidad**

El análisis de sensibilidad muestra el análisis del TIR y el VAN si varía la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto; para observar si el proyecto sigue siendo rentable ante una posible variación en las estimaciones realizadas.

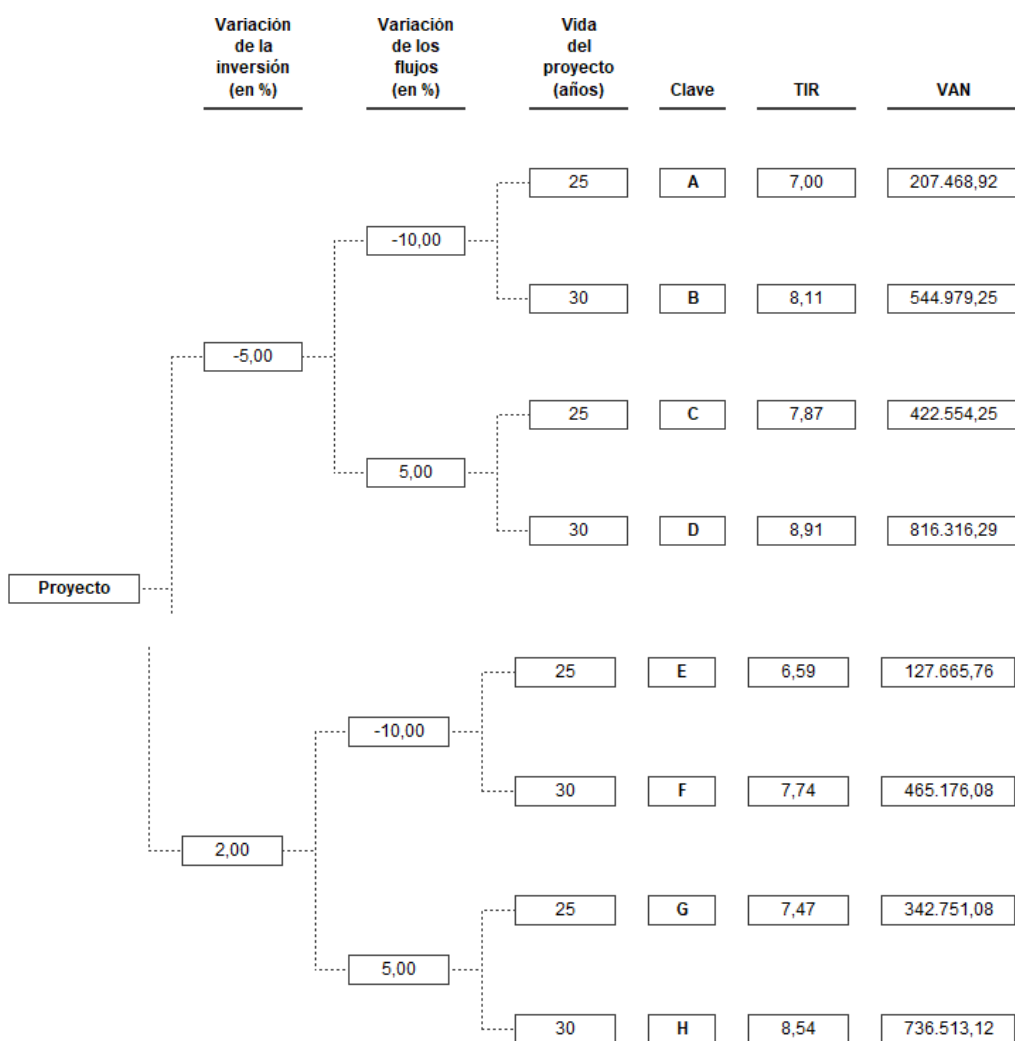
La opción mas rentable para una variación de la inversión de -5%, de los flujos de 5% y una vida útil de 30 años (opción D), y, por el contrario la opción menos rentable es para una variación de la inversión de 2%, de los flujos de -10% y para una vida útil de 25 años (opción E).

**Análisis de sensibilidad**

Tasa de actualización para el análisis .....

6,00





Clave	TIR
D	8,91
H	8,54
B	8,11
C	7,87
F	7,74
G	7,47
A	7,00
E	6,59

Clave	VAN
D	816.316,29
H	736.513,12
B	544.979,25
F	465.176,08
C	422.554,25
G	342.751,08
A	207.468,92
E	127.665,76

## **7.2 Con financiación ajena**

En este supuesto se considera que para la inversión se obtiene una ayuda en forma de préstamo bancario, por un valor del 45% de la inversión total. Se elige la opción de un préstamo común que realizan los bancos a autónomos o empresas de obra nueva, es decir, que se encuentran en sus inicios, con un plazo de amortización en 7 años y, un tipo de interés fijo del 6%.

### **7.2.1 Estructura de los flujos de caja**

#### **Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)**

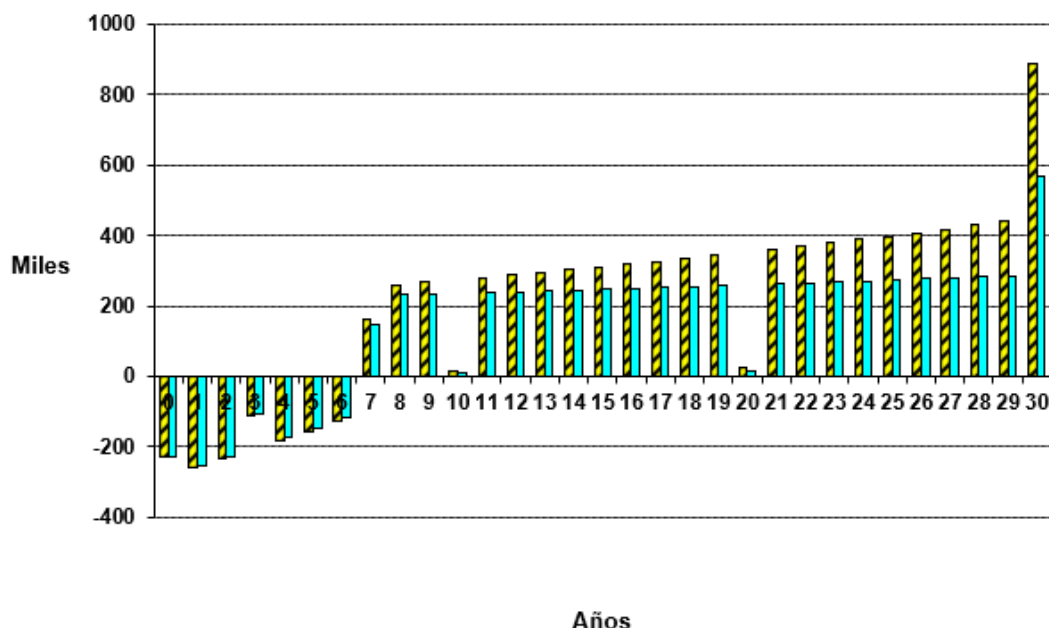
Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		513.020,37		741.029,43			
1	1.171.647,98	0,00	1.339.154,89	91.899,91	-259.406,82	0,00	-259.406,82
2	1.285.214,25	0,00	1.428.837,77	91.899,91	-235.523,43	0,00	-235.523,43
3	1.403.522,51	0,00	1.425.484,38	91.899,91	-113.861,78	0,00	-113.861,78
4	1.526.734,24	0,00	1.618.977,54	91.899,91	-184.143,21	0,00	-184.143,21
5	1.655.015,84	0,00	1.719.265,11	91.899,91	-156.149,19	0,00	-156.149,19
6	1.788.538,84	0,00	1.823.605,42	91.899,91	-126.966,50	0,00	-126.966,50
7	2.068.596,73	0,00	1.814.169,26	91.899,91	162.527,55	0,00	162.527,55
8	2.117.829,33	0,00	1.856.983,66	0,00	260.845,67	0,00	260.845,67
9	2.168.233,67	0,00	1.900.808,47	0,00	267.425,19	0,00	267.425,19
10	2.219.837,63	13.720,00	1.945.667,55	273.864,45	14.025,63	0,00	14.025,63
11	2.272.669,76	0,00	1.991.585,31	0,00	281.084,46	0,00	281.084,46
12	2.326.759,31	0,00	2.038.586,72	0,00	288.172,58	0,00	288.172,58
13	2.382.136,18	0,00	2.086.697,37	0,00	295.438,81	0,00	295.438,81
14	2.438.831,02	0,00	2.135.943,43	0,00	302.887,59	0,00	302.887,59
15	2.496.875,20	0,00	2.186.351,69	0,00	310.523,51	0,00	310.523,51
16	2.556.300,83	0,00	2.237.949,59	0,00	318.351,24	0,00	318.351,24
17	2.617.140,79	0,00	2.290.765,20	0,00	326.375,58	0,00	326.375,58
18	2.679.428,74	0,00	2.344.827,26	0,00	334.601,48	0,00	334.601,48
19	2.743.199,14	0,00	2.400.165,18	0,00	343.033,96	0,00	343.033,96
20	2.808.487,28	17.358,22	2.456.809,08	345.810,70	23.225,72	0,00	23.225,72
21	2.875.329,28	0,00	2.514.789,78	0,00	360.539,50	0,00	360.539,50
22	2.943.762,11	0,00	2.574.138,81	0,00	369.623,30	0,00	369.623,30
23	3.013.823,65	0,00	2.634.888,49	0,00	378.935,16	0,00	378.935,16
24	3.085.552,65	0,00	2.697.071,86	0,00	388.480,80	0,00	388.480,80
25	3.158.988,81	0,00	2.760.722,75	0,00	398.266,05	0,00	398.266,05
26	3.234.172,74	0,00	2.825.875,81	0,00	408.296,93	0,00	408.296,93
27	3.311.146,05	0,00	2.892.566,48	0,00	418.579,57	0,00	418.579,57
28	3.389.951,33	0,00	2.960.831,05	0,00	429.120,28	0,00	429.120,28
29	3.470.632,17	0,00	3.030.706,66	0,00	439.925,51	0,00	439.925,51
30	3.553.233,22	439.224,58	3.102.231,34	0,00	890.226,46	0,00	890.226,46
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 17: Estructura de los flujos de caja con financiación ajena

Observando las tablas anteriores, se garantiza que la inversión resultará viable a un inversor particular si, para su tasa de actualización (coste de oportunidad), el VAN es positivo o, lo que es lo mismo, si dicha tasa se sitúa por debajo del TIR.

Teniendo en cuenta los datos que se han detallado con anterioridad y la curva que representa relación ente el valor del VAN y la Tasa de actualización, que se muestra a continuación, se puede garantizar que el proyecto es rentable, ya que para la tasa de actualización del 6 % el VAN es positivo.

### Valor de los flujos anuales



*Ilustración 2: Gráfica de evolución de los flujos de caja anuales en valor nominal y real a lo largo de la vida del proyecto, si se realiza por cuenta propia.*

En la gráfica anterior se puede observar que durante el primer año los flujos de caja son negativos por la producción parcial de la industria y por la inversión inicial. En el momento que la producción es total se obtienen beneficios mayores, excepto en los años 10 y 20 que se produce una renovación de la maquinaria. Llega un punto a partir del año 11 en el que los beneficios disminuyen, aunque muy poco a poco, esto es debido a la alta inflación y a que el incremento de pagos es superior al de cobros.

### **7.2.2 Indicadores de rentabilidad**

### Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) ..... 10,79

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)	Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
0,50	4.656.716,42	13	20,42	8,00	540.452,71	19	2,37
1,00	4.117.782,35	13	18,06	8,50	435.300,26	19	1,91
1,50	3.638.753,09	14	15,96	9,00	340.138,49	21	1,49
2,00	3.212.390,82	14	14,09	9,50	253.935,81	23	1,11
2,50	2.832.395,08	14	12,42	10,00	175.777,14	24	0,77
3,00	2.493.274,40	14	10,93	10,50	104.849,79	26	0,46
3,50	2.190.236,43	15	9,61	11,00	40.431,10	29	0,18
4,00	1.919.093,62	15	8,42	11,50	-18.122,32	--	-0,08
4,50	1.676.182,28	15	7,35	12,00	-71.384,00	--	-0,31
5,00	1.458.293,03	16	6,40	12,50	-119.865,80	--	-0,53
5,50	1.262.610,87	16	5,54	13,00	-164.025,09	--	-0,72
6,00	1.086.663,67	16	4,77	13,50	-204.271,05	--	-0,90
6,50	928.277,62	17	4,07	14,00	-240.970,16	--	-1,06
7,00	785.538,85	17	3,45	14,50	-274.451,09	--	-1,20
7,50	656.760,25	18	2,88	15,00	-305.008,90	--	-1,34

Tabla 18: Parámetros de análisis de la inversión

Observando las tablas anteriores, se garantiza que la inversión resultará viable a un inversor particular si, para su tasa de actualización (coste de oportunidad), el VAN es positivo o, lo que es lo mismo, si dicha tasa se sitúa por debajo del TIR.

Teniendo en cuenta los datos que se han detallado con anterioridad y la curva que representa relación ente el valor del VAN y la Tasa de actualización, que se muestra a continuación, se puede garantizar que el proyecto es rentable a largo plazo, ya que para la tasa de actualización del 6 % el VAN es positivo.

**Relación entre VAN y Tasa de actualización**

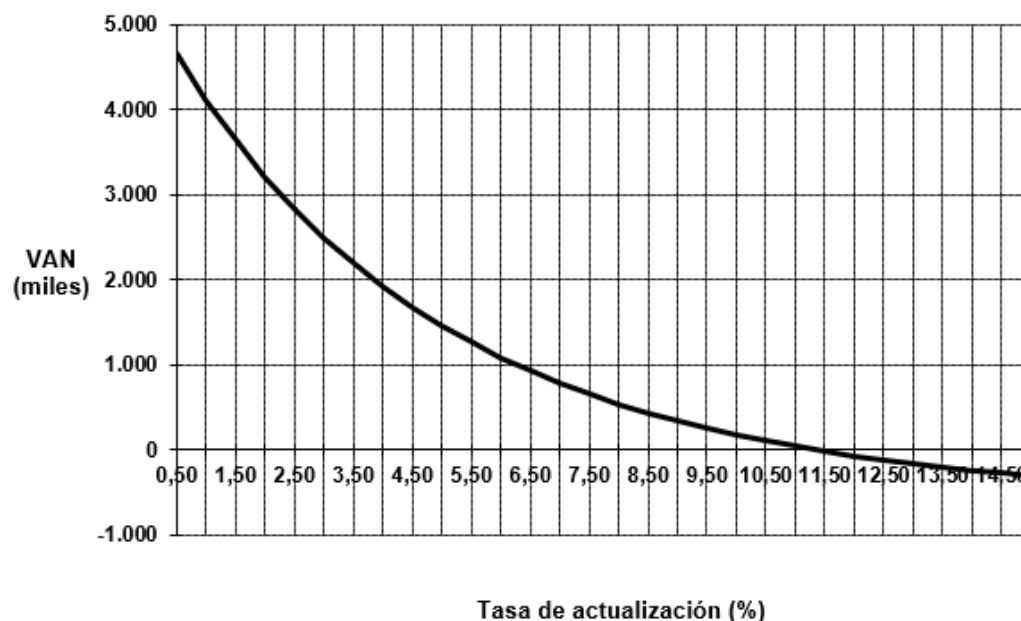


Imagen 19: Relación entre el VAN y la tasa de actualización

**7.2.3 Análisis de sensibilidad**

El análisis de sensibilidad muestra el análisis del TIR y el VAN si varía la inversión, los flujos de caja y la vida útil del proyecto; para observar si el proyecto sigue siendo rentable ante una posible variación en las estimaciones realizadas.

La opción mas rentable para una variación de la inversión de -5%, de los flujos de 5% y una vida útil de 30 años (opción D), y, por el contrario, la opción menos rentable es para una variación de la inversión de 2%, de los flujos de -10% y para una vida útil de 25 años (opción E).

**Análisis de sensibilidad**

Tasa de actualización para el análisis .....

6,00

	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-5,00	-10,00	25	A	10,10	605.313,46
			30	B	11,08	942.823,78
		5,00	25	C	11,04	820.398,78
			30	D	11,94	1.214.160,82
	2,00	-10,00	25	E	9,61	553.441,40
			30	F	10,62	890.951,72
		5,00	25	G	10,55	768.526,72
			30	H	11,48	1.162.288,76

Clave	TIR
D	11,94
H	11,48
B	11,08
C	11,04
F	10,62
G	10,55
A	10,10
E	9,61

Clave	VAN
D	1.214.160,82
H	1.162.288,76
B	942.823,78
F	890.951,72
C	820.398,78
G	768.526,72
A	605.313,46
E	553.441,40

## 8. Conclusión

Una vez valorados los dos supuestos planteados, cuyos indicadores principales se resumen en la siguiente table, se comparan y valoran los resultados obtenidos.

Tabla 20: Resumen de los indicadores de rentabilidad

INDICADORES				
Tipo de financiación	Valor actual neto (VAN)	Tasa interna de rendimiento (TIR)	Relación beneficio/inversión (Q)	Tiempo de recuperación
Financiación propia	816.316,29	8,91%	0,74	22
Financiación con préstamo	1.216.160,82	11,94 %	4,77	16

El resultado en ambos supuestos muestra una rentabilidad baja inicialmente, debido a la inflación que sufre actualmente España, a pesar de esto en todos los años los flujos de caja son positivos, excepto al principio, debido a que se realiza la inversión inicial y, la producción es de un 70% de la producción máxima para la que se ha diseñado inicialmente la industria. Se obtienen también indicadores favorables y análisis de sensibilidad positivos en todos los casos propuestos.



Entre los dos supuestos, para elegir uno, es recomendable la financiación ajena, es decir, con préstamo, es la opción la mas rentable y aconsejable para el promotor, ya que el capital propio que tiene que aportar inicialmente es menor. También este tipo de financiación presenta unas tasas de rendimiento preferibles por ser superiores y una mejor relación beneficio inversión, lo cual resulta beneficioso, ya que se obtienen ganancias superiores (VAN mayor) y se tiene que invertir un capital propio en el año 0 inferior.

Como conclusión es importante añadir que el proyecto es viable en ambos casos, pero el tiempo de recuperación es prolongado.

DOCUMENTO I: MEMORIA

DOCUMENTO I: MEMORIA

ANEJO 16: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>				
<b>1.1 Desbroce y limpieza</b>				
<b>1.1.1 Desbroce y limpieza</b>				
1.1.1.1	ADL005	m <sup>2</sup>	<p><b>Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b></p>	
	mq01pan010a	0,022 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	45,710
	mo113	0,008 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,150
		3,000 %	Costes indirectos	1,170
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>1,21</b>
<b>Son un Euro con veintiun céntimos</b>				
<b>1.1.2 Excavaciones</b>				
1.1.2.1	ADE010	m <sup>3</sup>	<p><b>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</b></p>	
	mq01exn020b	0,399 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	55,140
	mo113	0,249 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	26,390
		3,000 %	Costes indirectos	26,920
<b>Precio total por m<sup>3</sup> .....</b>				<b>27,73</b>
<b>Son veintisiete Euros con setenta y tres céntimos</b>				

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1.1.2.2	ADE010b	m³	<p><b>Excavación de zanjas para instalaciones de saneamiento hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</b></p>	
	mq01exn020b	0,346 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	55,140
	mo113	0,229 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,120
		3,000 %	Costes indirectos	23,580
			<b>Precio total por m³ .....</b>	<b>24,29</b>

Son veinticuatro Euros con veintinueve céntimos

**1.2 Red de saneamiento horizontal**

1.2.2	ASB010	m	<p><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/m², de 250 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/X0 para la posterior reposición del firme existente.</b></p> <p><b>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.</b></p> <p><b>Incluye: 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.</b></p> <p><b>Criterio de medición de 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.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: 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.</b></p>	
	mt01ara010	0,435 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,310
	mt11tpb030e	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento en...	16,560
	mt11var009	0,098 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	17,210
	mt11var010	0,049 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	23,840
	mt10hmf010...	0,098 m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en ...	59,860
	mq05pdm010b	0,877 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de...	7,840
	mq05mai030	0,877 h	Martillo neumático.	4,640
	mq01ret020b	0,031 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 7...	41,490
	mq02rop020	0,230 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,960
	mo020	1,453 h	Oficial 1ª construcción.	18,270
	mo112	0,726 h	Peón especializado construcción.	17,940

ANEJO 16. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mo008	0,168 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	3,16
	mo107	0,168 h	Ayudante fontanero.	17,880	3,00
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	90,350	3,61
		3,000 %	Costes indirectos	93,960	2,82
<b>Precio total por m .....</b>					<b>96,78</b>

Son noventa y seis Euros con setenta y ocho céntimos

1.2.3 Arquetas

1.2.3.1 ASA010b

**Ud Arqueta a pie de bajante, 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 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.**  
**Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.**  
**Incluye: 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 codo de PVC en el dado de hormigón. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.**  
**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.**

mt10hmf010...	0,187 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabrica...	88,010	16,46
mt04lma010b	100,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboració...	0,520	52,00
mt08aaa010a	0,019 m³	Agua.	1,530	0,03
mt09mif010ca	0,070 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	34,780	2,43
mt11ppl010a	1,000 Ud	Codo 45° de PVC liso, D=125 mm.	5,150	5,15
mt09mif010la	0,035 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	42,930	1,50
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para...	8,590	8,59
mt11arf010b	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada...	18,210	18,21
mo020	1,621 h	Oficial 1ª construcción.	18,270	29,62
mo113	1,427 h	Peón ordinario construcción.	17,630	25,16
%	2,000 %	Costes directos complementarios	159,150	3,18
	3,000 %	Costes indirectos	162,330	4,87
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>167,20</b>

Son ciento sesenta y siete Euros con veinte céntimos

ANEJO 16. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.2.3.2	ASA010c	Ud	<p><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/X0+XA2 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></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</b></p> <p><b>Incluye: 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.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
	mt10hmf010...	0,182 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabrica...	88,010	16,02
	mt04lma010b	100,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboració...	0,520	52,00
	mt08aaa010a	0,019 m³	Agua.	1,530	0,03
	mt09mif010ca	0,070 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	34,780	2,43
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres ...	39,030	39,03
	mt09mif010la	0,035 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	42,930	1,50
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para...	8,590	8,59
	mt11arf010b	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada...	18,210	18,21
	mo020	1,513 h	Oficial 1ª construcción.	18,270	27,64
	mo113	1,351 h	Peón ordinario construcción.	17,630	23,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	189,270	3,79
		3,000 %	Costes indirectos	193,060	5,79
			<b>Precio total por Ud .....</b>		<b>198,85</b>

Son ciento noventa y ocho Euros con ochenta y cinco céntimos

1.2.3.3	ASA010d	Ud	<p><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 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</b></p> <p><b>Incluye: 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.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
	mt10hmf010...	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/X0+XA2, fabrica...	88,010	18,92

ANEJO 16. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt04lma010b	122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboració...	0,520	63,44
	mt08aaa010a	0,024 m³	Agua.	1,530	0,04
	mt09mif010ca	0,085 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	34,780	2,96
	mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres ...	39,030	39,03
	mt09mif010la	0,047 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	42,930	2,02
	mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para...	8,590	8,59
	mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada...	26,020	26,02
	mo020	1,595 h	Oficial 1ª construcción.	18,270	29,14
	mo113	1,479 h	Peón ordinario construcción.	17,630	26,07
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	216,230	4,32
		3,000 %	Costes indirectos	220,550	6,62
<b>Precio total por Ud .....</b>					<b>227,17</b>

Son doscientos veintisiete Euros con diecisiete céntimos

1.3 Colectores

1.3.1 ASC010

**m** **Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.**

**Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.**

**Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.**

**Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.**

**Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.**

	mt01ara010	0,346 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,310	4,26
	mt11tpb030c	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento en...	6,860	7,20
	mt11var009	0,063 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	17,210	1,08
	mt11var010	0,031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	23,840	0,74
	mq04dua020b	0,030 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	10,500	0,32
	mq02rop020	0,222 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,960	0,88
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	45,320	0,14
	mo020	0,108 h	Oficial 1ª construcción.	18,270	1,97
	mo113	0,166 h	Peón ordinario construcción.	17,630	2,93
	mo008	0,117 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	2,20
	mo107	0,059 h	Ayudante fontanero.	17,880	1,05
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,770	0,46
		3,000 %	Costes indirectos	23,230	0,70
<b>Precio total por m .....</b>					<b>23,93</b>

Son veintitres Euros con noventa y tres céntimos



Nº	Código	Ud	Descripción		Total	
1.3.2	ASC010b	m	<p><b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>			
		mt01ara010	0,313 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,310	3,85
		mt11tpb030b	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento en...	4,390	4,61
		mt11var009	0,049 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	17,210	0,84
		mt11var010	0,025 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	23,840	0,60
		mq04dua020b	0,027 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	10,500	0,28
		mq02rop020	0,198 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,960	0,78
		mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	45,320	0,14
		mo020	0,084 h	Oficial 1ª construcción.	18,270	1,53
		mo113	0,148 h	Peón ordinario construcción.	17,630	2,61
		mo008	0,092 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	1,73
		mo107	0,046 h	Ayudante fontanero.	17,880	0,82
		%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,790	0,36
			3,000 %	Costes indirectos	18,150	0,54
				<b>Precio total por m .....</b>		<b>18,69</b>
				<b>Son dieciocho Euros con sesenta y nueve céntimos</b>		
1.3.3	ASC010c	m	<p><b>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica:</b> El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>			
		mt01ara010	0,299 m <sup>3</sup>	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,310	3,68
		mt11tpb030a	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento en...	3,350	3,52
		mt11var009	0,043 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	17,210	0,74
		mt11var010	0,022 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	23,840	0,52

ANEJO 16. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mq04dua020b	0,025 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de c...	10,500	0,26
	mq02rop020	0,188 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,960	0,74
	mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	45,320	0,14
	mo020	0,074 h	Oficial 1ª construcción.	18,270	1,35
	mo113	0,141 h	Peón ordinario construcción.	17,630	2,49
	mo008	0,081 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	1,52
	mo107	0,040 h	Ayudante fontanero.	17,880	0,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,680	0,31
		3,000 %	Costes indirectos	15,990	0,48
<b>Precio total por m .....</b>					<b>16,47</b>

Son dieciseis Euros con cuarenta y siete céntimos

1.4 Nivelación

1.4.1 Encachados

1.4.1.1 ANE010

**m² 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 valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.**  
**Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

mt01are010a	0,220 m³	Grava de cantera de piedra caliza, de 4...	17,440	3,84
mq01pan010a	0,012 h	Pala cargadora sobre neumáticos de 12...	45,710	0,55
mq02rod010d	0,011 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de ...	7,230	0,08
mq02cia020j	0,011 h	Camión cisterna, de 8 m³ de capacidad.	45,320	0,50
mo113	0,208 h	Peón ordinario construcción.	17,630	3,67
%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,640	0,17
	3,000 %	Costes indirectos	8,810	0,26
<b>Precio total por m² .....</b>				<b>9,07</b>

Son nueve Euros con siete céntimos

1.4.3 ANS010

**m² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.**  
**Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.**  
**Incluye: 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.**  
**Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.**

mt07aco020e	2,000 Ud	Separador homologado para soleras.	0,050	0,10
mt07ame010i	1,200 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B...	2,110	2,53
mt10haf010...	0,105 m³	Hormigón HA-25/F/20/XC2, fabricado e...	70,030	7,35
mt16pea020c	0,050 m²	Panel rígido de poliestireno expandido, ...	2,080	0,10
mq06vib020	0,086 h	Regla vibrante de 3 m.	5,280	0,45

ANEJO 16. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mq06cor020	0,083 h	Equipo para corte de juntas en soleras ...	10,740	0,89
	mo112	0,081 h	Peón especializado construcción.	17,940	1,45
	mo020	0,075 h	Oficial 1ª construcción.	18,270	1,37
	mo113	0,075 h	Peón ordinario construcción.	17,630	1,32
	mo077	0,037 h	Ayudante construcción.	17,920	0,66
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,220	0,32
		3,000 %	Costes indirectos	16,540	0,50
<b>Precio total por m² .....</b>					<b>17,04</b>
					<b>Son diecisiete Euros con cuatro céntimos</b>

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 CIMENTACIONES SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA</b>				
<b>2.1 Regularización</b>				
<b>2.1.1 Hormigón de limpieza</b>				
2.1.1.1	CHH005	m³	<b>Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>	
	mt10hmf011fb	1,050 m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabr...	57,150
	mo045	0,075 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de p...	19,040
	mo092	0,149 h	Ayudante estructurista, en trabajos de p...	18,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	64,220
		3,000 %	Costes indirectos	65,500
<b>Precio total por m³ .....</b>				<b>67,47</b>
<b>Son sesenta y siete Euros con cuarenta y siete céntimos</b>				
2.3	CSZ010	m³	<b>Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</b> <b>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.</b> <b>Incluye: 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.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>	
	mt07aco020a	8,000 Ud	Separador homologado para cimentacio...	0,150
	mt07aco010c	50,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	1,640
	mt08var050	0,200 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 ...	1,530
	mt10haf010...	1,100 m³	Hormigón HA-25/B/20/XC2, fabricado e...	66,570
	mo043	0,080 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,040
	mo090	0,120 h	Ayudante ferrallista.	18,660
	mo045	0,050 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de p...	19,040
	mo092	0,299 h	Ayudante estructurista, en trabajos de p...	18,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	167,030
		3,000 %	Costes indirectos	170,370
<b>Precio total por m³ .....</b>				<b>175,48</b>
<b>Son ciento setenta y cinco Euros con cuarenta y ocho céntimos</b>				
<b>2.4 Arriostramiento</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2.4.2	CAV010	m³	<b>Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/X0 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</b> <b>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.</b> <b>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</b>	
	mt07aco020a	10,000 Ud	Separador homologado para cimentacio...	0,150
	mt07aco010c	60,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	1,640
	mt08var050	0,480 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 ...	1,530
	mt10haf010...	1,050 m³	Hormigón HA-25/B/20/X0, fabricado en ...	65,530
	mo043	0,191 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,040
	mo090	0,191 h	Ayudante ferrallista.	18,660
	mo045	0,070 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de p...	19,040
	mo092	0,279 h	Ayudante estructurista, en trabajos de p...	18,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	183,180
		3,000 %	Costes indirectos	186,840
<b>Precio total por m³ .....</b>				<b>192,45</b>
<b>Son ciento noventa y dos Euros con cuarenta y cinco céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 ESTRUCTURA</b>				
<b>3.1 Acero</b>				
<b>3.1.1 Pilares</b>				
3.1.1.1	EAS010	kg	<p><b>Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</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.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</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>	
	mt07ala010...	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275J0...	1,50
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para sold...	3,460
	mo047	0,015 h	Oficial 1ª montador de estructura metáli...	19,040
	mo094	0,015 h	Ayudante montador de estructura metáli...	18,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,130
		3,000 %	Costes indirectos	2,170
<b>Precio total por kg .....</b>				<b>2,24</b>
<b>Son dos Euros con veinticuatro céntimos</b>				
3.1.1.2	EAS005	Ud	<p><b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 310x320 mm y espesor 10 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 44 cm de longitud total.</b></p> <p><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></p> <p><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></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt07ala011k	7,787 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 100...	2,060
	mt07aco010c	4,338 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	1,640
	mq08sol020	0,016 h	Equipo y elementos auxiliares para sold...	3,460
	mo047	0,344 h	Oficial 1ª montador de estructura metáli...	19,040
	mo094	0,344 h	Ayudante montador de estructura metáli...	18,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	36,180
		3,000 %	Costes indirectos	36,900
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>38,01</b>
<b>Son treinta y ocho Euros con un céntimo</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.1.3	EAS006	Ud	<p><b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 410x420 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt07ala011l	40,553 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 100...	2,270
	mt07aco010c	1,775 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	1,640
	mt07www040a	4,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuer...	1,660
	mt09moa015	10,332 kg	Mortero autonivelante expansivo, de do...	0,980
	mt27pfi010	2,028 l	Imprimación de secado rápido, formula...	5,060
	mo047	0,914 h	Oficial 1ª montador de estructura metáli...	19,040
	mo094	0,914 h	Ayudante montador de estructura metáli...	18,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	156,460
		3,000 %	Costes indirectos	159,590
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>164,38</b>
<b>Son ciento sesenta y cuatro Euros con treinta y ocho céntimos</b>				
3.1.1.4	EAS006b	Ud	<p><b>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 480x430 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt07ala011l	48,607 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 100...	2,270
	mt07aco010c	7,395 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	1,640
	mt07www040c	6,000 Ud	Juego de arandelas, tuerca y contratuer...	2,140
	mt09moa015	12,384 kg	Mortero autonivelante expansivo, de do...	0,980
	mt27pfi010	2,430 l	Imprimación de secado rápido, formula...	5,060
	mo047	1,081 h	Oficial 1ª montador de estructura metáli...	19,040
	mo094	1,081 h	Ayudante montador de estructura metáli...	18,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	200,500
		3,000 %	Costes indirectos	204,510
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>210,65</b>
<b>Son doscientos diez Euros con sesenta y cinco céntimos</b>				

### 3.1.2 Estructuras para cubiertas

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.1.2.1	EAT030	kg	<p><b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. 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>	
	mt07ala245a	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275J...	1,320
	mq08sol010	0,037 h	Equipo de oxicorte, con acetileno como ...	8,350
	mo047	0,035 h	Oficial 1ª montador de estructura metáli...	19,040
	mo094	0,020 h	Ayudante montador de estructura metáli...	18,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,670
		3,000 %	Costes indirectos	2,720
			<b>Precio total por kg .....</b>	<b>2,80</b>

**Son dos Euros con ochenta céntimos**

### 3.1.3 Vigas

3.1.3.1	EAV010b	kg	<p><b>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</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>	
	mt07ala010...	1,000 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275J...	1,480
	mq08sol020	0,019 h	Equipo y elementos auxiliares para sold...	3,460
	mo047	0,019 h	Oficial 1ª montador de estructura metáli...	19,040
	mo094	0,011 h	Ayudante montador de estructura metáli...	18,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2,120
		3,000 %	Costes indirectos	2,160
			<b>Precio total por kg .....</b>	<b>2,22</b>

**Son dos Euros con veintidos céntimos**



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total																																																																															
<b>4 FACHADA Y PARTICIONES</b>																																																																																			
<b>4.1 Fábrica no estructural</b>																																																																																			
<b>4.1.1 Fachada de una hoja para revestir</b>																																																																																			
4.1.1.1	FSR040b	m <sup>2</sup>	<p><b>Hoja principal de fachada ETICS, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 24 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo. Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Corte de las piezas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. 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.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>. En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>. En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</b></p>																																																																																
			<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">mt02btr020cw</td> <td style="width: 10%;">18,000 Ud</td> <td style="width: 15%;">Bloque cerámico aligerado machihembr...</td> <td style="width: 15%; text-align: right;">0,970</td> <td style="width: 15%; text-align: right;">17,46</td> </tr> <tr> <td>mt08aaa010a</td> <td>0,004 m<sup>3</sup></td> <td>Agua.</td> <td style="text-align: right;">1,530</td> <td style="text-align: right;">0,01</td> </tr> <tr> <td>mt09mif010cb</td> <td>0,023 t</td> <td>Mortero industrial para albañilería, de c...</td> <td style="text-align: right;">31,820</td> <td style="text-align: right;">0,73</td> </tr> <tr> <td>mt07aco010c</td> <td>0,700 kg</td> <td>Ferralla elaborada en taller industrial co...</td> <td style="text-align: right;">1,640</td> <td style="text-align: right;">1,15</td> </tr> <tr> <td>mt08cem011a</td> <td>4,217 kg</td> <td>Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, c...</td> <td style="text-align: right;">0,100</td> <td style="text-align: right;">0,42</td> </tr> <tr> <td>mt01arg006</td> <td>0,006 t</td> <td>Arena de cantera, para hormigón prepar...</td> <td style="text-align: right;">17,200</td> <td style="text-align: right;">0,10</td> </tr> <tr> <td>mt01arg007a</td> <td>0,011 t</td> <td>Árido grueso homogeneizado, de tamañ...</td> <td style="text-align: right;">17,050</td> <td style="text-align: right;">0,19</td> </tr> <tr> <td>mt50spa050m</td> <td>0,001 m<sup>3</sup></td> <td>Tablón de madera de pino, dimensione...</td> <td style="text-align: right;">451,150</td> <td style="text-align: right;">0,45</td> </tr> <tr> <td>mt50spa081a</td> <td>0,003 Ud</td> <td>Puntal metálico telescópico, de hasta 3 ...</td> <td style="text-align: right;">19,770</td> <td style="text-align: right;">0,06</td> </tr> <tr> <td>mt50spa101</td> <td>0,011 kg</td> <td>Clavos de acero.</td> <td style="text-align: right;">1,920</td> <td style="text-align: right;">0,02</td> </tr> <tr> <td>mq06mms010</td> <td>0,087 h</td> <td>Mezclador continuo con silo, para morte...</td> <td style="text-align: right;">1,960</td> <td style="text-align: right;">0,17</td> </tr> <tr> <td>mo021</td> <td>0,495 h</td> <td>Oficial 1ª construcción en trabajos de al...</td> <td style="text-align: right;">18,270</td> <td style="text-align: right;">9,04</td> </tr> <tr> <td>mo114</td> <td>0,290 h</td> <td>Peón ordinario construcción en trabajos...</td> <td style="text-align: right;">17,630</td> <td style="text-align: right;">5,11</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>2,000 %</td> <td>Costes directos complementarios</td> <td style="text-align: right;">34,910</td> <td style="text-align: right;">0,70</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3,000 %</td> <td>Costes indirectos</td> <td style="text-align: right;">35,610</td> <td style="text-align: right;">1,07</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;"><b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b></td> <td></td> <td style="text-align: right;"><b>36,68</b></td> </tr> </table>	mt02btr020cw	18,000 Ud	Bloque cerámico aligerado machihembr...	0,970	17,46	mt08aaa010a	0,004 m <sup>3</sup>	Agua.	1,530	0,01	mt09mif010cb	0,023 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	31,820	0,73	mt07aco010c	0,700 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	1,640	1,15	mt08cem011a	4,217 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, c...	0,100	0,42	mt01arg006	0,006 t	Arena de cantera, para hormigón prepar...	17,200	0,10	mt01arg007a	0,011 t	Árido grueso homogeneizado, de tamañ...	17,050	0,19	mt50spa050m	0,001 m <sup>3</sup>	Tablón de madera de pino, dimensione...	451,150	0,45	mt50spa081a	0,003 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 ...	19,770	0,06	mt50spa101	0,011 kg	Clavos de acero.	1,920	0,02	mq06mms010	0,087 h	Mezclador continuo con silo, para morte...	1,960	0,17	mo021	0,495 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de al...	18,270	9,04	mo114	0,290 h	Peón ordinario construcción en trabajos...	17,630	5,11	%	2,000 %	Costes directos complementarios	34,910	0,70		3,000 %	Costes indirectos	35,610	1,07	<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>36,68</b>
mt02btr020cw	18,000 Ud	Bloque cerámico aligerado machihembr...	0,970	17,46																																																																															
mt08aaa010a	0,004 m <sup>3</sup>	Agua.	1,530	0,01																																																																															
mt09mif010cb	0,023 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	31,820	0,73																																																																															
mt07aco010c	0,700 kg	Ferralla elaborada en taller industrial co...	1,640	1,15																																																																															
mt08cem011a	4,217 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R, c...	0,100	0,42																																																																															
mt01arg006	0,006 t	Arena de cantera, para hormigón prepar...	17,200	0,10																																																																															
mt01arg007a	0,011 t	Árido grueso homogeneizado, de tamañ...	17,050	0,19																																																																															
mt50spa050m	0,001 m <sup>3</sup>	Tablón de madera de pino, dimensione...	451,150	0,45																																																																															
mt50spa081a	0,003 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 ...	19,770	0,06																																																																															
mt50spa101	0,011 kg	Clavos de acero.	1,920	0,02																																																																															
mq06mms010	0,087 h	Mezclador continuo con silo, para morte...	1,960	0,17																																																																															
mo021	0,495 h	Oficial 1ª construcción en trabajos de al...	18,270	9,04																																																																															
mo114	0,290 h	Peón ordinario construcción en trabajos...	17,630	5,11																																																																															
%	2,000 %	Costes directos complementarios	34,910	0,70																																																																															
	3,000 %	Costes indirectos	35,610	1,07																																																																															
<b>Precio total por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>36,68</b>																																																																															
<b>Son treinta y seis Euros con sesenta y ocho céntimos</b>																																																																																			
<b>4.2 Dinteles, cargaderos y cajones de persiana</b>																																																																																			
<b>4.2.1 De acero</b>																																																																																			

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.2.1.1	FCA010	m	<b>Dintel de perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, formado por pieza simple de la serie IPE 80, acabado con capa de imprimación anticorrosiva mediante aplicación de dos manos, cortado a medida y colocado en obra sobre pletinas de apoyo. Incluso pletinas con capa de imprimación anticorrosiva, colocadas sobre las jambas del hueco para apoyo del dintel.</b> <b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de ejes. Colocación de las pletinas. Colocación y fijación provisional de cargaderos. Aplomado y nivelación.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</b>	
	mt07ala115aa	1,000 m	Perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR,...	9,230
	mt07ala011j	0,400 kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 100...	1,850
	mt27pfi010	0,060 l	Imprimación de secado rápido, formula...	5,060
	mo020	0,090 h	Oficial 1ª construcción.	18,270
	mo113	0,090 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,500
		3,000 %	Costes indirectos	13,770
<b>Precio total por m .....</b>				<b>14,18</b>

**Son catorce Euros con dieciocho céntimos**

### 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 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</b> <b>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</b> <b>Criterio de medición de 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>.</b> <b>Criterio de medición de obra: 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>.</b>	
			Sin descomposición	18,340
		3,000 %	Costes indirectos	0,55
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>18,89</b>

**Son dieciocho Euros con ochenta y nueve céntimos**

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.3.2	FIF010b	m <sup>2</sup>	<p><b>Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</b></p> <p><b>Criterio de medición de 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>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: 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>.</b></p>	
			Sin descomposición	26,058
		3,000 %	Costes indirectos	26,058
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>26,84</b>
			<b>Son veintiseis Euros con ochenta y cuatro céntimos</b>	
4.3.3	FIF010c	m <sup>2</sup>	<p><b>Partición interior formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</b></p> <p><b>Criterio de medición de 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>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: 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>.</b></p>	
	mt12ppa040...	1,050 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante machihembrad...	14,360
	mt12psa060a	1,000 Ud	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de perfiles de ace...	2,480
	mt26ahi103a	4,000 Ud	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabez...	0,500
	mt12psa010	0,320 m	Perfil sanitario, cóncavo, de PVC, color ...	2,550
	mt12psa030	0,320 m	Zócalo sanitario, de PVC, color blanco, ...	3,480
	mt12psa020a	0,200 Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color...	1,170
	mt12psa040a	0,200 Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color...	2,330
	mt13ccg030e	10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de...	0,040
	mo053	0,149 h	Oficial 1ª montador de prefabricados int...	18,780
	mo100	0,149 h	Ayudante montador de prefabricados int...	17,920
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,060
		3,000 %	Costes indirectos	28,620
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>29,48</b>
			<b>Son veintinueve Euros con cuarenta y ocho céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.3.4	FIF010bb	m <sup>2</sup>	<p><b>Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 50 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</b></p> <p><b>Criterio de medición de 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>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: 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>.</b></p>	
			Sin descomposición	29,359
		3,000 %	Costes indirectos	0,88
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>30,24</b>
			<b>Son treinta Euros con veinticuatro céntimos</b>	
4.3.5	FIF010d	m <sup>2</sup>	<p><b>Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 90 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</b></p> <p><b>Criterio de medición de 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>.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: 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>.</b></p>	
	mt12ppa040...	1,050 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante machihembrad...	18,270
	mt12psa060a	1,000 Ud	Repercusión, por m <sup>2</sup> , de perfiles de ace...	2,480
	mt26ahi103a	4,000 Ud	Anclaje mecánico tipo tornillo de cabez...	0,500
	mt12psa010	0,320 m	Perfil sanitario, cóncavo, de PVC, color ...	2,550
	mt12psa030	0,320 m	Zócalo sanitario, de PVC, color blanco, ...	3,480
	mt12psa020a	0,200 Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color...	1,170
	mt12psa040a	0,200 Ud	Pieza de esquina interior, de PVC, color...	2,330
	mt13ccg030e	10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de...	0,040
	mo053	0,149 h	Oficial 1ª montador de prefabricados int...	18,780
	mo100	0,149 h	Ayudante montador de prefabricados int...	17,920
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,160
		3,000 %	Costes indirectos	32,800
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>33,78</b>
			<b>Son treinta y tres Euros con setenta y ocho céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

### 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y particiones solares

#### 5.1 Carpintería

5.1.1 LCL060

**Ud** Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

**Criterio de valoración económica:** El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

**Incluye:** Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

**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.

mt25pfx010...	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama básica, dos ...	204,400	204,40
mt22www010a	0,680 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesiv...	5,400	3,67
mt22www050a	0,320 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra o...	4,830	1,55
mo018	1,372 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,510	25,40
mo059	0,885 h	Ayudante cerrajero.	17,960	15,89
%	2,000 %	Costes directos complementarios	250,910	5,02
	3,000 %	Costes indirectos	255,930	7,68

**Precio total redondeado por Ud ..... 263,61**

**Son doscientos sesenta y tres Euros con sesenta y un céntimos**

5.1.2 LCL060b

**Ud** Ventana de aluminio, gama básica, cuatro hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

**Criterio de valoración económica:** El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

**Incluye:** Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

**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.

mt25pfx020...	1,000 Ud	Ventana de aluminio, gama básica, cuat...	271,100	271,10
mt22www010a	1,020 Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesiv...	5,400	5,51
mt22www050a	0,480 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona neutra o...	4,830	2,32
mo018	1,452 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,510	26,88
mo059	1,024 h	Ayudante cerrajero.	17,960	18,39
%	2,000 %	Costes directos complementarios	324,200	6,48
	3,000 %	Costes indirectos	330,680	9,92

**Precio total redondeado por Ud ..... 340,60**

**Son trescientos cuarenta Euros con sesenta céntimos**

#### 5.2 Puertas de entrada

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.2.1	LIM010	Ud	<b>Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</b> <b>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</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>	
	mt26pes040a	1,000 Ud	Puerta seccional industrial, de 3x3 m, fo...	2.897,290
	mo011	13,703 h	Oficial 1ª montador.	18,780
	mo080	13,703 h	Ayudante montador.	17,920
	mo003	0,979 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3.418,580
		3,000 %	Costes indirectos	3.486,950
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>3.591,56</b>
<b>Son tres mil quinientos noventa y un Euros con cincuenta y seis céntimos</b>				
5.2.2	LEL010	Ud	<b>Puerta de entrada de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 90x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.</b> <b>Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales.</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>	
	mt25paa010ac	1,000 Ud	Puerta de entrada de aluminio termolac...	385,850
	mt26pec015c	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para p...	51,360
	mt13blw110a	0,100 Ud	Aerosol de 750 cm³ de espuma de poli...	7,350
	mt15sja100	0,200 Ud	Cartucho de masilla de silicona neutra.	3,190
	mo020	0,497 h	Oficial 1ª construcción.	18,270
	mo113	0,497 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	mo018	0,447 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,510
	mo059	0,223 h	Ayudante cerrajero.	17,960
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	468,710
		3,000 %	Costes indirectos	478,080
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>492,42</b>
<b>Son cuatrocientos noventa y dos Euros con cuarenta y dos céntimos</b>				

### 5.3 Puertas interiores

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.3.1	LPM010	<b>Ud</b>	<b>Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x93x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.</b> <b>Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final.</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>	
	mt22aap011ja	1,000 Ud	Precerco de madera de pino, 90x35 m...	17,740
	mt22aga010...	5,100 m	Galce de MDF, con rechapado de made...	3,340
	mt22pxh020ab	1,000 Ud	Puerta interior ciega, de tablero aglomer...	81,080
	mt22ata010aaf	10,400 m	Tapajuntas de MDF, con rechapado de ...	1,320
	mt23ibl010jb	3,000 Ud	Pernio de 100x58 mm, con remate, de l...	0,840
	mt23ppb031	18,000 Ud	Tornillo de latón 21/35 mm.	0,070
	mt23ppb200	1,000 Ud	Cerradura de embutir, frente, accesorio...	12,840
	mt23hbl010aa	1,000 Ud	Juego de manivela y escudo largo de la...	9,240
	mo017	0,890 h	Oficial 1ª carpintero.	18,550
	mo058	0,890 h	Ayudante carpintero.	18,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	187,990
		3,000 %	Costes indirectos	191,750
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>197,50</b>
<b>Son ciento noventa y siete Euros con cincuenta céntimos</b>				

5.3.2	LUA010	<b>Ud</b>	<b>Puerta acústica interior de una hoja practicable, formada por dos chapas de acero, de 700x2000 mm de luz y altura de paso y 50 mm de espesor, lacadas en color a elegir, con refuerzos interiores longitudinales, entre los que se coloca un complejo aislante multicapa, absorbente acústico, con aislamiento a ruido aéreo de 52 dBA.</b> <b>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</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>	
	mt26pac010a	1,000 Ud	Puerta acústica interior de una hoja pra...	1.026,300
	mo020	0,495 h	Oficial 1ª construcción.	18,270
	mo077	0,495 h	Ayudante construcción.	17,920
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.044,210
		3,000 %	Costes indirectos	1.065,090
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>1.097,04</b>
<b>Son mil noventa y siete Euros con cuatro céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.3.3	LRA010b	<b>Ud</b>	<b>Puerta de registro para instalaciones, de acero galvanizado de una hoja, 902x2000 mm, acabado lacado en color blanco.</b> <b>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</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>	
	mt26rpa014Dc	1,000 Ud	Puerta de registro para instalaciones, d...	166,830
	mo020	0,197 h	Oficial 1ª construcción.	18,270
	mo077	0,197 h	Ayudante construcción.	17,920
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	173,960
		3,000 %	Costes indirectos	177,440
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>182,76</b>
			<b>Son ciento ochenta y dos Euros con setenta y seis céntimos</b>	
5.3.4	LPA015	<b>Ud</b>	<b>Fijo lateral de dos hojas de 38 mm de espesor, 1100x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</b> <b>Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación del fijo.</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>	
	mt26fpa100d	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para fij...	77,040
	mt26fpa013ea	1,000 Ud	Fijo lateral de dos hojas de 38 mm de e...	256,400
	mo020	0,397 h	Oficial 1ª construcción.	18,270
	mo077	0,397 h	Ayudante construcción.	17,920
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	347,800
		3,000 %	Costes indirectos	354,760
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>365,40</b>
			<b>Son trescientos sesenta y cinco Euros con cuarenta céntimos</b>	
5.3.5	LPA010	<b>Ud</b>	<b>Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</b> <b>Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final.</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>	
	mt26ppa100b	1,000 Ud	Premarco de acero galvanizado, para p...	51,360
	mt26ppa010je	1,000 Ud	Puerta interior abatible de una hoja de 3...	133,240
	mo018	0,297 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,510
	mo059	0,297 h	Ayudante cerrajero.	17,960
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	195,430
		3,000 %	Costes indirectos	199,340
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>51,36</b>



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

Precio total redondeado por Ud ..... **205,32**

**Son doscientos cinco Euros con treinta y dos céntimos**

### 5.4 Puertas de uso industrial

5.4.1 LIF020

**Ud Puerta frigorífica pivotante, semiencastrada, con un punto de cierre y bisagras, para hueco de dimensiones útiles 1200x2200 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m<sup>3</sup>, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.**  
**Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento.**  
**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.**

mt12psa110...	1,050 Ud	Puerta frigorífica pivotante, semiencastr...	821,160	862,22
mt23var020	1,000 Ud	Kit de cerradura con llave, con posibilid...	272,980	272,98
mt12psa200i	1,000 Ud	Cortina de lamas de PVC, de 3 mm de ...	263,450	263,45
mo011	1,887 h	Oficial 1ª montador.	18,780	35,44
mo080	3,208 h	Ayudante montador.	17,920	57,49
%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.491,580	29,83
	3,000 %	Costes indirectos	1.521,410	45,64

Precio total redondeado por Ud ..... **1.567,05**

**Son mil quinientos sesenta y siete Euros con cinco céntimos**

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 Remates y ayudas</b>				
<b>6.1 Ayudas de albañilería</b>				
<b>6.1.1 Para instalaciones</b>				
6.1.1.1	HYA010	m <sup>2</sup>	<p><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 infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, 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></p> <p><b>Incluye: 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.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt09pye010b	0,015 m <sup>3</sup>	Pasta de yeso de construcción B1, seg...	152,540
	mt08aaa010a	0,006 m <sup>3</sup>	Agua.	1,530
	mt09mif010ia	0,019 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	39,100
	mq05per010	0,005 h	Perforadora con corona diamantada y s...	28,400
	mo020	0,018 h	Oficial 1ª construcción.	18,270
	mo113	0,046 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	4,320
		3,000 %	Costes indirectos	4,490
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>4,62</b>
<b>Son cuatro Euros con sesenta y dos céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 Instalaciones</b>				
<b>7.1 Instalaciones de frío</b>				
7.1.1 7.1.1		Ud	<b>Equipo de frío formado por condensador, evaporador y compresor con una potencia de alimentación de 40kW con temperaturas de trabajo entre -5 y 5°C</b>	
			Sin descomposición	6.796,117
		3,000 %	Costes indirectos	203,88
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>7.000,00</b>
<b>Son siete mil Euros</b>				
<b>7.2 Eléctricas</b>				
7.2.1 IEP010		Ud	<b>Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 217 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>, y 4 picas. Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. 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.</b>	
	mt35ttc010b	217,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	2,960 642,32
	mt35tte010b	4,000 Ud	Electrodo para red de toma de tierra co...	18,980 75,92
	mt35tta040	8,000 Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,050 8,40
	mt35tts010d	22,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable con...	7,380 162,36
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de ti...	78,030 78,03
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a ...	48,500 48,50
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de to...	1,210 1,21
	mo003	6,565 h	Oficial 1ª electricista.	18,780 123,29
	mo102	6,565 h	Ayudante electricista.	17,880 117,38
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.257,410 25,15
		3,000 %	Costes indirectos	1.282,560 38,48
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>1.321,04</b>
<b>Son mil trescientos veintiun Euros con cuatro céntimos</b>				
7.2.2 IEL010		m	<b>Línea general de alimentación fija en superficie formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x150+2G70 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 160 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt36tie010ha	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 160 mm de di...	8,270 8,27
	mt35cun010n1	3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su te...	33,300 99,90
	mt35cun010k1	2,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su te...	16,270 32,54
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,560 0,31
	mo003	0,193 h	Oficial 1ª electricista.	18,780 3,62
	mo102	0,157 h	Ayudante electricista.	17,880 2,81
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	147,450 2,95
		3,000 %	Costes indirectos	150,400 4,51
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>154,91</b>
<b>Son ciento cincuenta y cuatro Euros con noventa y un céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.2.3	IEM036	Ud	<b>Conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco. Instalación en superficie.</b> <b>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	
	mt33gbg207b	1,000 Ud	Conmutador estanco, con grado de prot...	9,680
	mo003	0,241 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,210
		3,000 %	Costes indirectos	14,490
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>14,92</b>
			<b>Son catorce Euros con noventa y dos céntimos</b>	
7.2.4	IEM020	Ud	<b>Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</b> <b>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	
	mt33gbg100a	1,000 Ud	Interruptor unipolar (1P) para empotrar, ...	3,270
	mt33gbg105a	1,000 Ud	Tecla simple, para interruptor/conmutad...	1,790
	mt33gbg950a	1,000 Ud	Marco embellecedor para 1 elemento, g...	2,060
	mo003	0,183 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,560
		3,000 %	Costes indirectos	10,770
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>11,09</b>
			<b>Son once Euros con nueve céntimos</b>	
7.2.5	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> <b>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</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>	
	mt35cgp010x	1,000 Ud	Caja de medida con transformador de i...	1.101,250
	mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm ...	5,740
	mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm ...	3,930
	mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléct...	1,560
	mo020	0,286 h	Oficial 1ª construcción.	18,270
	mo113	0,286 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	mo003	0,476 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	mo102	0,476 h	Ayudante electricista.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.151,680
		3,000 %	Costes indirectos	1.174,710
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>1.209,95</b>
			<b>Son mil doscientos nueve Euros con noventa y cinco céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.2.6	IEH012b	m	<b>Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b> <b>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35cun030a	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión ...	0,660
	mo003	0,014 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	mo102	0,014 h	Ayudante electricista.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,170
		3,000 %	Costes indirectos	1,190
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>1,23</b>
			<b>Son un Euro con veintitres céntimos</b>	
7.2.7	IEH012h	m	<b>Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b> <b>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35cun030d	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión ...	2,380
	mo003	0,038 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	mo102	0,038 h	Ayudante electricista.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,770
		3,000 %	Costes indirectos	3,850
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>3,97</b>
			<b>Son tres Euros con noventa y siete céntimos</b>	
7.2.8	IEH012f	m	<b>Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b> <b>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35cun030g	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión ...	7,940
	mo003	0,062 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	mo102	0,062 h	Ayudante electricista.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,210
		3,000 %	Costes indirectos	10,410
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>10,72</b>
			<b>Son diez Euros con setenta y dos céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.2.9	IEH012c	m	<b>Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b> <b>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35cun030i	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión ...	15,950
	mo003	0,086 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	mo102	0,086 h	Ayudante electricista.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,110
		3,000 %	Costes indirectos	19,490
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>20,07</b>
			<b>Son veinte Euros con siete céntimos</b>	
7.2.10	IEH012d	m	<b>Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b> <b>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt35cun030e	1,000 m	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión ...	3,670
	mo003	0,048 h	Oficial 1ª electricista.	18,780
	mo102	0,048 h	Ayudante electricista.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,430
		3,000 %	Costes indirectos	5,540
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>5,71</b>
			<b>Son cinco Euros con setenta y un céntimos</b>	
7.2.11	Subcuadro1	Ud	<b>Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS1)</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	1.836,689
			Costes indirectos	55,10
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>1.891,79</b>
			<b>Son mil ochocientos noventa y un Euros con setenta y nueve céntimos</b>	
7.2.12	Subcuadro2	Ud	<b>Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS2)</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	2.846,340
			Costes indirectos	85,39
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>2.931,73</b>
			<b>Son dos mil novecientos treinta y un Euros con setenta y tres céntimos</b>	
7.2.13	Subcuadro3	Ud	<b>Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS3)</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	1.628,630
			Costes indirectos	48,86
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>1.677,49</b>
			<b>Son mil seiscientos setenta y siete Euros con cuarenta y nueve céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.2.14	Subcuadro4	Ud	<b>Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS4)</b>	
			Sin descomposición	993,282
		3,000 %	Costes indirectos	993,282      29,80
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>1.023,08</b>
			<b>Son mil veintitres Euros con ocho céntimos</b>	
7.2.15	IEM062	Ud	<b>Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, antivandálica, con grados de protección IP40 e IK07, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</b> <b>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	
	mt33gmg520a	1,000 Ud	Base de toma de corriente con contacto...	4,500      4,50
	mt33gmg525a	1,000 Ud	Tapa antivandálica, con grados de prote...	2,480      2,48
	mt33gmg960a	1,000 Ud	Marco embellecedor antivandálico, con ...	6,940      6,94
	mo003	0,193 h	Oficial 1ª electricista.	18,780      3,62
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,540      0,35
		3,000 %	Costes indirectos	17,890      0,54
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>18,43</b>
			<b>Son dieciocho Euros con cuarenta y tres céntimos</b>	
			<b>7.3 Fontanería</b>	
7.3.1	IFA010	Ud	<b>Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 20 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 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.</b> <b>Incluye: Replanteo del recorrido 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. Reposición del firme.</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>	
	mt10hmf010...	1,311 m³	Hormigón HM-20/P/20/X0, fabricado en ...	59,860      78,48

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt01ara010	2,295 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,310	28,25
	mt37www105r	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de fundición ...	97,570	97,57
	mt37tpa011d	20,000 m	Acometida de polietileno PE 100, de 40 ...	1,890	37,80
	mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	37,400	37,40
	mt11arp050c	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontane...	22,880	22,88
	mt37sve030e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	15,420	15,42
	mq05pdm010a	1,551 h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de...	4,330	6,72
	mq05mai030	1,551 h	Martillo neumático.	4,640	7,20
	mq02rop020	1,312 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80...	3,960	5,20
	mo020	1,902 h	Oficial 1ª construcción.	18,270	34,75
	mo113	1,729 h	Peón ordinario construcción.	17,630	30,48
	mo008	1,908 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	35,83
	mo107	1,908 h	Ayudante fontanero.	17,880	34,12
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	472,100	18,88
		3,000 %	Costes indirectos	490,980	14,73

**Precio total redondeado por Ud ..... 505,71**

**Son quinientos cinco Euros con setenta y un céntimos**

### 7.3.2 IFC090

**Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.**  
**Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.**  
**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.**

	mt37alb110f	1,000 Ud	Contador de agua fría de lectura directa...	415,990	415,99
	mt38www012	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de c...	2,200	2,20
	mo004	0,665 h	Oficial 1ª calefactor.	18,780	12,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	430,680	8,61
		3,000 %	Costes indirectos	439,290	13,18

**Precio total redondeado por Ud ..... 452,47**

**Son cuatrocientos cincuenta y dos Euros con cuarenta y siete céntimos**

### 7.3.3 IHM120

**m Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 16 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.**  
**Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.**  
**Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**  
**Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**

	mt37tco400ba	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,080	0,08
	mt37tco010...	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado...	2,250	2,25
	mo008	0,029 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780	0,54
	mo107	0,029 h	Ayudante fontanero.	17,880	0,52
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,390	0,07
		3,000 %	Costes indirectos	3,460	0,10

**Precio total redondeado por m ..... 3,56**

**Son tres Euros con cincuenta y seis céntimos**



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.3.4	IHM120b	m	<b>Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt37tco400da	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,140
	mt37tco010...	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado...	3,520
	mo008	0,038 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,038 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,050
		3,000 %	Costes indirectos	5,150
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>5,30</b>
<b>Son cinco Euros con treinta céntimos</b>				
7.3.5	IHM120c	m	<b>Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt37tco400ec	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,190
	mt37tco010...	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado...	5,060
	mo008	0,048 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,048 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,010
		3,000 %	Costes indirectos	7,150
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>7,36</b>
<b>Son siete Euros con treinta y seis céntimos</b>				
7.3.6	IHM120d	m	<b>Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt37tco400gd	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,280
	mt37tco010...	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado...	6,380
	mo008	0,057 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,057 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,750
		3,000 %	Costes indirectos	8,930
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>9,20</b>
<b>Son nueve Euros con veinte céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.3.7	IFI005	m	<b>Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 40 mm de diámetro y 4 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt37tco400he	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,510
	mt37tco010...	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado...	11,200
	mo008	0,068 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,068 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,210
		3,000 %	Costes indirectos	14,490
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>14,92</b>
			<b>Son catorce Euros con noventa y dos céntimos</b>	
7.3.8	IFW010	Ud	<b>Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	
	mt37sve010a	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado pa...	3,420
	mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fo...	1,480
	mo008	0,063 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,063 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	7,210
		3,000 %	Costes indirectos	7,350
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>7,57</b>
			<b>Son siete Euros con cincuenta y siete céntimos</b>	
			<b>7.4 Iluminación</b>	
7.4.1	7.4.1	Ud	<b>Ud de suministro e iluminación luminaria LED, rectangular, de dimensiones 1194 x 147 x 86 mm , clase de seguridad II, flujo luminoso inicial de 3.600 lm, potencia inicial de 32,5 W. (incluidos accesorios complementarios de sujeción, tornillos, etc.</b>	
			Sin descomposición	507,840
		3,000 %	Costes indirectos	15,24
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>523,08</b>
			<b>Son quinientos veintitres Euros con ocho céntimos</b>	
7.4.2	7.4.2	Ud	<b>suministro e iluminación luminaria LED rectangular , de dimensiones 1247 x 309 x 500 mm , clase de seguridad II, flujo luminoso inicial de 4.200 lm, potencia inicial de 29,5 W, rendimiento lumínico 142,3 lm/W . (incluidos accesorios complementarios de sujeción, tornillos, etc.</b>	
			Sin descomposición	240,100
		3,000 %	Costes indirectos	7,20
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>247,30</b>
			<b>Son doscientos cuarenta y siete Euros con treinta céntimos</b>	
			<b>7.5 Contra incendios</b>	
			<b>7.5.1 Detección y alarma</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.5.1.1	IOD004	Ud	<b>Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.</b> <b>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	
	mt41pig110	1,000 Ud	Pulsador de alarma convencional de re...	12,190
	mo006	0,478 h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos ...	18,780
	mo105	0,478 h	Ayudante instalador de redes y equipos ...	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	29,720
		3,000 %	Costes indirectos	30,310
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>31,22</b>
			<b>Son treinta y un Euros con veintidos céntimos</b>	
<b>7.5.2 Alumbrado de emergencia</b>				
7.5.2.1	7.5.2.1	Ud	<b>Suministro e instalación luminaria LED de emergencia, estancia, de tipo permanente, autonomía de 1 hora y grado de asilamiento Clase II. Presenta un flujo luminoso de 205 lm y potencia de 6 W. Incluye elementos complementarios (accesorios de sujeción, tornillos, etc.).</b>	
			Sin descomposición	29,000
		3,000 %	Costes indirectos	29,000
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>29,87</b>
			<b>Son veintinueve Euros con ochenta y siete céntimos</b>	
<b>7.5.3 Señalización</b>				
7.5.3.1	IOS010	Ud	<b>Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia B según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</b> <b>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.</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>	
	mt41sny010ea	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contr...	3,570
	mo113	0,287 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,630
		3,000 %	Costes indirectos	8,800
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>9,06</b>
			<b>Son nueve Euros con seis céntimos</b>	
7.5.3.2	IOS020	Ud	<b>Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia B según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.</b> <b>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.</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>	
	mt41sny020ea	1,000 Ud	Placa de señalización de medios de ev...	5,820
	mo113	0,287 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10,880
		3,000 %	Costes indirectos	11,100
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>11,43</b>
			<b>Son once Euros con cuarenta y tres céntimos</b>	

### 7.5.4 Extintores

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.5.4.1	IOX010b	<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. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt41ixi010a	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC p...	43,820
	mo113	0,096 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	45,510
		3,000 %	Costes indirectos	46,420
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>47,81</b>
<b>Son cuarenta y siete Euros con ochenta y un céntimos</b>				
<b>7.6 Evacuación de aguas</b>				
<b>7.6.2 Bajantes</b>				
7.6.2.1	ISB011	<b>m</b>	<b>Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 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. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt36tit400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,200
	mt36tit010di	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diá...	4,520
	mt11var009	0,022 l	Líquido limpiador para pegado mediant...	17,210
	mt11var010	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de P...	23,840
	mo008	0,125 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,062 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,820
		3,000 %	Costes indirectos	9,000
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>9,27</b>
<b>Son nueve Euros con veintisiete céntimos</b>				
<b>7.6.3 Canales</b>				
7.6.3.1	ISC010	<b>m</b>	<b>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt36cap010...	1,100 m	Canalón circular de PVC con óxido de ti...	5,220
	mo008	0,190 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,190 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,710
		3,000 %	Costes indirectos	12,960
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>13,35</b>
<b>Son trece Euros con treinta y cinco céntimos</b>				
<b>7.6.4 Derivaciones individuales</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.6.4.1	ISD005	m	<b>Red de pequeña evacuación, insonorizada y con resistencia al fuego, empotrada, de PVC, multicapa, de 90 mm de diámetro, unión con junta elástica.</b> <b>Incluye: 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.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt36tiq051e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,880
	mt36tiq050ec	1,050 m	Tubo multicapa de PVC, según UNE-E...	19,170
	mo008	0,093 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,046 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	23,580
		3,000 %	Costes indirectos	24,050
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>24,77</b>
<b>Son veinticuatro Euros con setenta y siete céntimos</b>				

### 7.7 Calefacción, climatización y ACS

7.7.1	ICQ015	Ud	<b>Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</b> <b>Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.</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>	
	mt38cbh012aa	1,000 Ud	Caldera para la combustión de pellets, ...	8.808,640
	mt38cbh099a	1,000 Ud	Base de apoyo antivibraciones, para cal...	37,800
	mt38cbh097a	1,000 Ud	Limitador térmico de seguridad, tarado ...	83,760
	mt38cbh085...	1,000 Ud	Sistema de elevación de la temperatura...	584,250
	mt38cbh096a	1,000 Ud	Regulador de tiro de 150 mm de diámet...	326,850
	mt38cbh105a	1,000 Ud	Montaje del sistema de alimentación po...	340,130
	mt38cbh100a	1,000 Ud	Puesta en marcha y formación en el ma...	357,490
	mo004	2,820 h	Oficial 1ª calefactor.	18,780
	mo103	2,820 h	Ayudante calefactor.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	10.642,300
		3,000 %	Costes indirectos	10.855,150
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>11.180,80</b>
<b>Son once mil ciento ochenta Euros con ochenta céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
7.7.2	ICQ030b	Ud	<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. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Conexionado de los elementos a la red. 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.</b>		
	mt38cbh052a	1,000 Ud	Kit básico de extractor flexible para pell...	1.053,080	1.053,08
	mt38cbh076a	3,000 m	Tubo de ampliación de extractor flexible...	193,050	579,15
	mt38cbh077a	1,000 m	Tubo de conexión de extractor flexible p...	37,800	37,80
	mt38cbh078a	5,000 m	Transportador helicoidal sinfín flexible, ...	44,940	224,70
	mo004	1,034 h	Oficial 1ª calefactor.	18,780	19,42
	mo103	1,034 h	Ayudante calefactor.	17,880	18,49
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1.932,640	38,65
		3,000 %	Costes indirectos	1.971,290	59,14

**Precio total redondeado por Ud ..... 2.030,43**

**Son dos mil treinta Euros con cuarenta y tres céntimos**

7.7.3	ICS010b	m	<b>Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>		
	mt37tco400da	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,140	0,14
	mt37tco010...	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado...	3,250	3,25
	mt17coe050dc	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 2...	7,720	7,72
	mt17coe110	0,035 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,080	0,42
	mo004	0,106 h	Oficial 1ª calefactor.	18,780	1,99
	mo103	0,106 h	Ayudante calefactor.	17,880	1,90
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	15,420	0,31
		3,000 %	Costes indirectos	15,730	0,47

**Precio total redondeado por m ..... 16,20**

**Son dieciseis Euros con veinte céntimos**

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.7.4	ICS010	m	<b>Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 12 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt37tco400aa	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción...	0,090
	mt37tco010...	1,000 m	Tubo multicapa de polietileno reticulado...	2,210
	mt17coe050bc	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, de 1...	7,030
	mt17coe110	0,020 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,080
	mo004	0,106 h	Oficial 1ª calefactor.	18,780
	mo103	0,106 h	Ayudante calefactor.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,460
		3,000 %	Costes indirectos	13,730
			<b>Precio total redondeado por m .....</b>	<b>14,14</b>
			<b>Son catorce Euros con catorce céntimos</b>	
7.7.5	Radiador	Ud	<b>Radiador de aluminio, para emisión de calor, formado por 9 elementos de 512 mm de altura para una instalación formada por un sistema bitubular</b>	
			Sin descomposición	160,000
		3,000 %	Costes indirectos	4,80
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>164,80</b>
			<b>Son ciento sesenta y cuatro Euros con ochenta céntimos</b>	
7.7.6	Radiador8	Ud	<b>Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 8 elementos, para instalacion con un sistema bitubular con una altura de 512 mm</b>	
			Sin descomposición	142,220
		3,000 %	Costes indirectos	4,27
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>146,49</b>
			<b>Son ciento cuarenta y seis Euros con cuarenta y nueve céntimos</b>	
7.7.7	Radiador7	Ud	<b>Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 7 elementos, para instalacion con un sistema bitubular con una altura de 512 mm</b>	
			Sin descomposición	124,440
		3,000 %	Costes indirectos	3,73
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>128,17</b>
			<b>Son ciento veintiocho Euros con diecisiete céntimos</b>	
7.7.8	Radiador6	Ud	<b>Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 6 elementos, para instalacion con un sistema bitubular con una altura de 512 mm</b>	
			Sin descomposición	106,660
		3,000 %	Costes indirectos	3,20
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>109,86</b>
			<b>Son ciento nueve Euros con ochenta y seis céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

### 8 Aislamientos e impermeabilizaciones

#### 8.1 Aislamientos térmicos

##### 8.1.1 Soleras en contacto con el terreno

8.1.1.1	NAK010	m <sup>2</sup>	<p><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 0,033 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></p> <p><b>Incluye:</b> 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.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt16pxa010aa	1,100 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno extruido, se...	8,120
	mt16png010d	1,100 m <sup>2</sup>	Film de polietileno de 0,2 mm de espes...	0,420
	mt16aaa030	0,400 m	Cinta autoadhesiva para sellado de junt...	0,310
	mo054	0,149 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,780
	mo101	0,149 h	Ayudante montador de aislamientos.	17,920
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,980
		3,000 %	Costes indirectos	15,280
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>15,74</b>

**Son quince Euros con setenta y cuatro céntimos**

8.1.1.2	NAK010b	m <sup>2</sup>	<p><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 70 mm de espesor, resistencia a compresión &gt;= 300 kPa, resistencia térmica 2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 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></p> <p><b>Incluye:</b> 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.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
	mt16pxa010ad	1,100 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno extruido, se...	14,210
	mt16png010d	1,100 m <sup>2</sup>	Film de polietileno de 0,2 mm de espes...	0,420
	mt16aaa030	0,400 m	Cinta autoadhesiva para sellado de junt...	0,310
	mo054	0,149 h	Oficial 1ª montador de aislamientos.	18,780
	mo101	0,149 h	Ayudante montador de aislamientos.	17,920
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	21,680
		3,000 %	Costes indirectos	22,110
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>22,77</b>

**Son veintidos Euros con setenta y siete céntimos**



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>9 Cubiertas</b>				
<b>9.1 Componentes de cubiertas inclinadas</b>				
<b>9.1.1 De chapas de acero y paneles sandwich</b>				
9.1.1.1	QUM020	m <sup>2</sup>	<p><b>Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt13dcp010...	1,130 m <sup>2</sup>	Panel sándwich aislante de acero, para ...	21,100
	mt13dcp030	1,000 Ud	Kit de accesorios de fijación, para panel...	1,020
	mt13dcp020a	2,100 m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por am...	2,090
	mt27pfi150a	0,070 kg	Pintura antioxidante de secado rápido, ...	1,050
	mo051	0,080 h	Oficial 1ª montador de cerramientos ind...	18,780
	mo098	0,080 h	Ayudante montador de cerramientos ind...	17,920
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	32,250
		3,000 %	Costes indirectos	32,900
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>33,89</b>
<b>Son treinta y tres Euros con ochenta y nueve céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

### 10 Revestimientos y trasdosados

#### 10.1 Pinturas en paramentos exteriores

10.1.1 RFP010

**m<sup>2</sup>** Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de mortero.  
**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.  
**Incluye:** Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.  
**Criterio de medición de proyecto:** Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

mt27pfs100cf	0,096 l	Imprimación acrílica, reguladora de la a...	7,480	0,72
mt27pii020kl	0,200 l	Pintura para exteriores, a base de polím...	12,920	2,58
mo038	0,156 h	Oficial 1ª pintor.	18,270	2,85
mo076	0,156 h	Ayudante pintor.	17,920	2,80
%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,950	0,18
	3,000 %	Costes indirectos	9,130	0,27

**Precio total redondeado por m<sup>2</sup> ..... 9,40**

**Son nueve Euros con cuarenta céntimos**

#### 10.2 Pinturas en paramentos interiores

10.2.1 RIP025

**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 mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura.  
**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.  
**Incluye:** Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.  
**Criterio de medición de proyecto:** Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.  
**Criterio de medición de obra:** Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

mt27pfp010b	0,125 l	Imprimación, a base de copolímeros acr...	4,070	0,51
mt27pir010a	0,200 l	Pintura plástica ecológica para interior, ...	4,680	0,94
mo038	0,103 h	Oficial 1ª pintor.	18,270	1,88
mo076	0,103 h	Ayudante pintor.	17,920	1,85
%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,180	0,10
	3,000 %	Costes indirectos	5,280	0,16

**Precio total redondeado por m<sup>2</sup> ..... 5,44**

**Son cinco Euros con cuarenta y cuatro céntimos**

#### 10.3 Conglomerados tradicionales

##### 10.3.1 Encofrados

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.3.1.1	RPE005	m <sup>2</sup>	<b>Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, más de 3 m de altura, acabado superficial fratasado, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0, previa aplicación de una primera capa de mortero de agarre sobre el paramento.</b> <b>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida 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>.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>.</b>	
	mt08aaa010a	0,011 m <sup>3</sup>	Agua.	1,530
	mt09mif010la	0,009 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	42,930
	mt28mif010a	0,028 t	Mortero industrial para revoco y enlucid...	43,340
	mo020	0,503 h	Oficial 1ª construcción.	18,270
	mo113	0,503 h	Peón ordinario construcción.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,680
		3,000 %	Costes indirectos	20,070
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>20,67</b>

**Son veinte Euros con sesenta y siete céntimos**

### 10.4 Sistemas monocapa industriales

#### 10.4.1 Morteros monocapa

10.4.1.1	RQO010	m <sup>2</sup>	<b>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.</b> <b>Incluye: 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.</b> <b>Criterio de medición de 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.</b> <b>Criterio de medición de obra: 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.</b>	
	mt28moc01...	19,500 kg	Mortero monocapa, acabado con piedra...	0,440
	mt28mon020b	15,000 kg	Arido de mármol, procedente de macha...	0,380
	mt28maw050e	0,210 m <sup>2</sup>	Malla de fibra de vidrio antiálcalis, de 7x...	1,660
	mt28mon030	0,750 m	Junquillo de PVC.	0,360
	mt28mon050	1,250 m	Perfil de PVC rígido para formación de ...	0,380
	mt27wav020a	1,000 m	Cinta adhesiva de pintor, de 25 mm de ...	0,110
	mo039	0,382 h	Oficial 1ª revocador.	18,270
	mo111	0,211 h	Peón especializado revocador.	18,240
	%	4,000 %	Costes directos complementarios	26,320
		3,000 %	Costes indirectos	27,370
<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>				<b>28,19</b>

**Son veintiocho Euros con diecinueve céntimos**

### 10.5 Pavimentos

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10.5.1	RSG010	m <sup>2</sup>	<p><b>Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 35x35 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, 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></p> <p><b>Incluye: 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.</b></p> <p><b>Criterio de medición de 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.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt09mcr021a	3,000 kg	Adhesivo cementoso de uso exclusivo p...	0,230
	mt18bde020...	1,050 m <sup>2</sup>	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 3...	8,000
	mt09mcp02...	0,129 kg	Mortero de juntas cementoso, tipo L, col...	1,660
	mo023	0,363 h	Oficial 1ª solador.	18,270
	mo061	0,181 h	Ayudante solador.	17,920
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,170
		3,000 %	Costes indirectos	19,550
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>20,14</b>
				<b>Son veinte Euros con catorce céntimos</b>
10.5.2	RSI060	m <sup>2</sup>	<p><b>Revestimiento de pavimento industrial, con acabado rugoso, con resistencia al deslizamiento 35&lt;Rd&lt;=45 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE, resistencia al fuego Cfl-s2, según UNE-EN 13501-1, de 3 mm de espesor total aproximado, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Compodur Multicapa "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: una capa de regularización y acondicionamiento de la superficie, de ligante incoloro bicomponente, Compodur PR, a base de resinas epoxi (0,4 kg/m<sup>2</sup>); una capa de árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,4 y 0,8 mm (1,5 kg/m<sup>2</sup>), extendida sobre la capa previa aún húmeda; una capa de ligante incoloro bicomponente, Compodur PR, a base de resinas epoxi (0,72 kg/m<sup>2</sup>), árido micronizado, Filler (0,18 kg/m<sup>2</sup>) y árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,2 y 0,4 mm (0,18 kg/m<sup>2</sup>); una capa de árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,4 y 0,8 mm (3,5 kg/m<sup>2</sup> cada capa), extendida sobre la capa previa aún húmeda y una capa de sellado de pintura bicomponente, Compodur TL, color a elegir, a base de resinas epoxi (0,5 kg/m<sup>2</sup>).</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni la ejecución y el sellado de las juntas.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Aplicación de la capa de regularización y acondicionamiento de la superficie. Extendido de la capa de árido, sobre la capa previa aún húmeda. Lijado de la superficie tras su secado. Barrido y aspirado del árido excedente. Aplicación de la capa de mezcla. Extendido de la capa de árido, sobre la capa previa aún húmeda. Lijado de la superficie tras su secado. Barrido y aspirado del árido excedente. Aplicación de la capa de sellado. Limpieza final del pavimento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt47cit140a	1,120 kg	Ligante incoloro bicomponente, Compo...	10,410
	mt47cit002b	5,000 kg	Árido silíceo incoloro, lavado, de granul...	0,150
	mt47cit001a	0,180 kg	Árido micronizado, Filler "COMPOSAN I...	0,370
	mt47cit002a	0,180 kg	Árido silíceo incoloro, lavado, de granul...	0,230
	mt47cit150a	0,500 kg	Pintura bicomponente, Compodur TL "C...	9,380
	mo121	0,240 h	Oficial 1ª aplicador de pavimentos indu...	18,270
	mo122	0,240 h	Ayudante aplicador de pavimentos indu...	17,920

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	25,890
		3,000 %	Costes indirectos	26,410
			<b>Precio total redondeado por m² .....</b>	<b>27,20</b>
			<b>Son veintisiete Euros con veinte céntimos</b>	
			<b>10.6 Trasolados</b>	
10.6.1	RRY002	m²	<b>Trasdosado directo, de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado con aislamiento de poliestireno expandido y lámina de aluminio de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre. Incluso pasta y cinta para el tratamiento de juntas.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</b> <b>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. Colocación sucesiva en el paramento de las pellas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. Corte de las placas. Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</b> <b>Criterio de medición de obra: 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.</b>	
	mt12psg035a	4,000 kg	Pasta de agarre, según UNE-EN 14496.	0,530
	mt12psg240e	1,050 m²	Placa transformada de 10+30 mm de e...	16,460
	mt12psg030a	0,250 kg	Pasta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,160
	mt12psg040a	1,600 m	Cinta microperforada de papel, según U...	0,040
	mo053	0,285 h	Oficial 1ª montador de prefabricados int...	18,780
	mo100	0,285 h	Ayudante montador de prefabricados int...	17,920
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	30,210
		3,000 %	Costes indirectos	30,810
			<b>Precio total redondeado por m² .....</b>	<b>31,73</b>
			<b>Son treinta y un Euros con setenta y tres céntimos</b>	
			<b>10.7 Falsos techos</b>	
10.7.1	RTG010	m²	<b>Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media.</b> <b>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt12ppa040...	1,050 m²	Panel sándwich aislante machihembrad...	18,270
	mt12psa050	0,450 Ud	Kit compuesto por perfil omega de alum...	107,140
	mt13ccg030e	10,000 Ud	Tornillo autorroscante de 4,2x13 mm de...	0,040
	mo053	0,987 h	Oficial 1ª montador de prefabricados int...	18,780
	mo100	0,987 h	Ayudante montador de prefabricados int...	17,920

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
		%	2,000 %	Costes directos complementarios 104,020	2,08
			3,000 %	Costes indirectos 106,100	3,18
				<b>Precio total redondeado por m² .....</b>	<b>109,28</b>
				<b>Son ciento nueve Euros con veintiocho céntimos</b>	
10.7.2	RTG010b	m²	<p><b>Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
			3,000 %	Sin descomposición 57,951 Costes indirectos 1,74	57,951 1,74
				<b>Precio total redondeado por m² .....</b>	<b>59,69</b>
				<b>Son cincuenta y nueve Euros con sesenta y nueve céntimos</b>	
10.7.3	RTG010d	m²	<p><b>Falso techo continuo suspendido, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>		
			3,000 %	Sin descomposición 57,951 Costes indirectos 1,74	57,951 1,74
				<b>Precio total redondeado por m² .....</b>	<b>59,69</b>
				<b>Son cincuenta y nueve Euros con sesenta y nueve céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>11 Señalización y equipamiento</b>				
<b>11.1 Equipos proceso productivo</b>				
11.1.1	SAL031	Ud	<b>Lavabo mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el desagüe. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt30lxp010ka	1,000 Ud	Lavabo mural, de acero inoxidable AISI ...	268,380
	mt31gmp02...	1,000 Ud	Grifería temporizada, mezcladora, de re...	233,500
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida m...	6,330
	mo008	1,535 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	530,790
		3,000 %	Costes indirectos	541,410
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>557,65</b>
<b>Son quinientos cincuenta y siete Euros con sesenta y cinco céntimos</b>				
11.1.2	11.1.2	Ud	<b>Medidor de pH y temperatura</b>	
			Sin descomposición	200,000
		3,000 %	Costes indirectos	200,000
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>206,00</b>
<b>Son doscientos seis Euros</b>				
11.1.3	11.1.3	Ud	<b>Congelador para fermentos lácticos</b>	
			Sin descomposición	1.600,000
		3,000 %	Costes indirectos	1.600,000
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>1.648,00</b>
<b>Son mil seiscientos cuarenta y ocho Euros</b>				
11.1.4	11.1.4	Ud	<b>Frigorífico</b>	
			Sin descomposición	2.500,000
		3,000 %	Costes indirectos	2.500,000
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>2.575,00</b>
<b>Son dos mil quinientos setenta y cinco Euros</b>				
11.1.5	11.1.5	Ud	<b>Desnatadora centrífuga</b>	
			Sin descomposición	21.800,000
		3,000 %	Costes indirectos	21.800,000
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>22.454,00</b>
<b>Son veintidos mil cuatrocientos cincuenta y cuatro Euros</b>				
11.1.6	11.1.6	Ud	<b>Armario de fermentación</b>	
			Sin descomposición	1.200,000
		3,000 %	Costes indirectos	1.200,000
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>1.236,00</b>
<b>Son mil doscientos treinta y seis Euros</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.1.7	11.1.7	Ud	<b>Llenadora y selladora de tapas</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	53.398,058
			Costes indirectos	1.601,94
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>55.000,00</b>
				<b>Son cincuenta y cinco mil Euros</b>
11.1.8	11.1.8	Ud	<b>Homogeneizador</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	6.000,000
			Costes indirectos	180,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>6.180,00</b>
				<b>Son seis mil ciento ochenta Euros</b>
11.1.9	11.1.9	Ud	<b>Pasteurizador de placas</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	39.800,000
			Costes indirectos	1.194,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>40.994,00</b>
				<b>Son cuarenta mil novecientos noventa y cuatro Euros</b>
11.1.10	11.1.10	Ud	<b>Tanque refrigerado con capacidad de 1500 L, de acero inoxidable AISI</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	6.100,000
			Costes indirectos	183,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>6.283,00</b>
				<b>Son seis mil doscientos ochenta y tres Euros</b>
11.1.11	11.1.11	Ud	<b>Depósito desaireador</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	6.000,000
			Costes indirectos	180,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>6.180,00</b>
				<b>Son seis mil ciento ochenta Euros</b>
11.1.12	11.1.13	Ud	<b>Depósito alimentario de 1500-2000 litros, construido en acero inoxidable AISI 304 con conexión al equipo de frío del camión cisterna</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	1.950,000
			Costes indirectos	58,50
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>2.008,50</b>
				<b>Son dos mil ocho Euros con cincuenta céntimos</b>
11.1.13	11.1.15	Ud	<b>Homogeneizador</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	2.600,000
			Costes indirectos	78,00
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>2.678,00</b>
				<b>Son dos mil seiscientos setenta y ocho Euros</b>
11.1.14	11.1.16	Ud	<b>Estantería de acero inoxidable con capacidad de carga por balda de 190 kg 3000x1300x600</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	675,000
			Costes indirectos	20,25
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>695,25</b>
				<b>Son seiscientos noventa y cinco Euros con veinticinco céntimos</b>



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.1.15	11.1.17	Ud	<b>Armario para guardar ropa de trabajo nueva (guantes, cofia, bata) de dimensiones 1850x900x400</b>	
			Sin descomposición	158,000
		3,000 %	Costes indirectos	158,000 <u>4,74</u>
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>162,74</b>
			<b>Son ciento sesenta y dos Euros con setenta y cuatro céntimos</b>	
11.1.16	11.1.18	Ud	<b>Material de laboratorio</b>	
			Sin descomposición	350,000
		3,000 %	Costes indirectos	350,000 <u>10,50</u>
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>360,50</b>
			<b>Son trescientos sesenta Euros con cincuenta céntimos</b>	
11.1.17	11.1.19	Ud	<b>Mesa de laboratorio</b>	
			Sin descomposición	648,860
		3,000 %	Costes indirectos	648,860 <u>19,47</u>
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>668,33</b>
			<b>Son seiscientos sesenta y ocho Euros con treinta y tres céntimos</b>	
11.1.18	11.1.20		<b>Tanque mezclador</b>	
			Sin descomposición	5.668,932
		3,000 %	Costes indirectos	5.668,932 <u>170,07</u>
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>5.839,00</b>
			<b>Son cinco mil ochocientos treinta y nueve Euros</b>	
11.1.19	11.1.21		<b>Mesa área de acero inoxidable para preparación del producto expedido</b>	
			Sin descomposición	200,000
		3,000 %	Costes indirectos	200,000 <u>6,00</u>
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>206,00</b>
			<b>Son doscientos seis Euros</b>	
			<b>11.2 Equipamiento aseos y vestuario</b>	
11.2.1	SAM033	Ud	<b>Lavamanos asimétrico mural, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 380x280x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
		mt30sig015a	1,000 Ud Lavamanos asimétrico mural, de arcilla ...	91,130 91,13
		mt30asg030a	1,000 Ud Válvula de desagüe de latón cromado, ...	71,590 71,59
		mt30asg050a	1,000 Ud Juego de fijación de 2 piezas, para lava...	13,500 13,50
		mt30asg070a	1,000 Ud Sifón botella de plástico, acabado brilla...	43,060 43,06
		mt30www005	0,012 Ud Cartucho de 300 ml de silicona ácida m...	6,330 0,08
		mo008	1,151 h Oficial 1ª fontanero.	18,780 21,62
		%	2,000 % Costes directos complementarios	240,980 4,82
			3,000 % Costes indirectos	245,800 <u>7,37</u>
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>253,17</b>
			<b>Son doscientos cincuenta y tres Euros con diecisiete céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.2.2	SVT010	<b>Ud</b>	<b>Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.</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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt45tv9010a	1,000 Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300...	143,810
	mo011	0,197 h	Oficial 1ª montador.	18,780
	mo080	0,197 h	Ayudante montador.	17,920
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	151,040
		3,000 %	Costes indirectos	154,060
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>158,68</b>
			<b>Son ciento cincuenta y ocho Euros con sesenta y ocho céntimos</b>	
11.2.3	SAD005	<b>Ud</b>	<b>Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 90x90 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.</b> <b>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt30pas010f	1,000 Ud	Plato de ducha acrílico, gama básica, c...	168,760
	mt30www005	0,036 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida m...	6,330
	mo008	1,055 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	188,800
		3,000 %	Costes indirectos	192,580
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>198,36</b>
			<b>Son ciento noventa y ocho Euros con treinta y seis céntimos</b>	
11.2.4	SAU001	<b>Ud</b>	<b>Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación empotrada y desagüe visto, 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> <b>Incluye: 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.</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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt30uag020c	1,000 Ud	Urinario de porcelana sanitaria, con ali...	51,140
	mt31gtg030a	1,000 Ud	Grifería temporizada para urinario, gam...	74,730
	mt36www005b	1,000 Ud	Acoplamiento a pared acodado con plaf...	11,550
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida m...	6,330
	mo008	1,055 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	157,310
		3,000 %	Costes indirectos	160,460
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>165,27</b>
			<b>Son ciento sesenta y cinco Euros con veintisiete céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.2.5	SAI005	<b>Ud</b>	<b>Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas. Incluye: 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. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt30ips010a	1,000 Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tan...	170,700
	mt30lla020	1,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para inodor...	15,290
	mt38tew010a	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm y 1/2" de diá...	2,990
	mt30www005	0,012 Ud	Cartucho de 300 ml de silicona ácida m...	6,330
	mo008	1,439 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	216,080
		3,000 %	Costes indirectos	220,400
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>227,01</b>
			<b>Son doscientos veintisiete Euros con un céntimo</b>	
<b>11.3 Equipamiento comedor</b>				
11.3.1	11.3.1	<b>Ud Silla</b>		
			Sin descomposición	16,700
		3,000 %	Costes indirectos	0,50
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>17,20</b>
			<b>Son diecisiete Euros con veinte céntimos</b>	
11.3.2	11.3.2	<b>Ud Mesa</b>		
			Sin descomposición	120,000
		3,000 %	Costes indirectos	3,60
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>123,60</b>
			<b>Son ciento veintitres Euros con sesenta céntimos</b>	
11.3.3	SCF010b	<b>Ud</b>	<b>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. Incluye: 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. Comprobación de su correcto funcionamiento. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
	mt30fxs010a	1,000 Ud	Fregadero de acero inoxidable para inst...	94,920
	mt31gmg030a	1,000 Ud	Grifería monomando con cartucho cerá...	50,730
	mt30lla030	2,000 Ud	Llave de regulación de 1/2", para fregad...	13,390
	mt30sif020a	1,000 Ud	Sifón botella sencillo de 1 1/2" para freg...	4,290
	mo008	0,676 h	Oficial 1ª fontanero.	18,780
	mo107	0,519 h	Ayudante fontanero.	17,880
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	198,700
		3,000 %	Costes indirectos	202,670

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>208,75</b>
			<b>Son doscientos ocho Euros con setenta y cinco céntimos</b>	
<b>11.3.4</b>	<b>11.3.4</b>		<b>Microondas</b>	
			Sin descomposición	55,000
		3,000 %	Costes indirectos	55,000 <u>1,65</u>
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>56,65</b>
			<b>Son cincuenta y seis Euros con sesenta y cinco céntimos</b>	
<b>11.3.5</b>	<b>Mesa</b>	<b>1</b>	<b>Mesa comedor</b>	
			Sin descomposición	100,000
		3,000 %	Costes indirectos	100,000 <u>3,00</u>
			<b>Precio total redondeado por 1 .....</b>	<b>103,00</b>
			<b>Son ciento tres Euros</b>	
			<b>11.4 Equipamiento oficinas</b>	
<b>11.4.1</b>	<b>11.4.1</b>		<b>Ud mesa de oficina</b>	
			Sin descomposición	104,400
		3,000 %	Costes indirectos	104,400 <u>3,13</u>
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>107,53</b>
			<b>Son ciento siete Euros con cincuenta y tres céntimos</b>	
<b>11.4.2</b>	<b>11.4.2</b>		<b>Ud Equipo de informática</b>	
			Sin descomposición	485,000
		3,000 %	Costes indirectos	485,000 <u>14,55</u>
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>499,55</b>
			<b>Son cuatrocientos noventa y nueve Euros con cincuenta y cinco céntimos</b>	
<b>11.4.3</b>	<b>11.4.3</b>		<b>Ud silla de oficina</b>	
			Sin descomposición	54,000
		3,000 %	Costes indirectos	54,000 <u>1,62</u>
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>55,62</b>
			<b>Son cincuenta y cinco Euros con sesenta y dos céntimos</b>	
<b>11.4.4</b>	<b>11.4.4</b>		<b>Ud impresora</b>	
			Sin descomposición	335,000
		3,000 %	Costes indirectos	335,000 <u>10,05</u>
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>345,05</b>
			<b>Son trescientos cuarenta y cinco Euros con cinco céntimos</b>	
<b>11.4.5</b>	<b>11.4.5</b>		<b>Ud Estantería</b>	
			Sin descomposición	89,000
		3,000 %	Costes indirectos	89,000 <u>2,67</u>
			<b>Precio total redondeado por .....</b>	<b>91,67</b>
			<b>Son noventa y un Euros con sesenta y siete céntimos</b>	
			<b>11.5 Equipamiento sala de catas y reuniones</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11.5.1	11.5.1		<b>Mesa de reuniones</b>	
			Sin descomposición	236,400
		3,000 %	Costes indirectos	236,400
			<b>Precio total redondeado por</b> .....	<b>243,49</b>
			<b>Son doscientos cuarenta y tres Euros con cuarenta y nueve céntimos</b>	
11.5.2	11.5.2		<b>Ud Silla</b>	
			Sin descomposición	37,000
		3,000 %	Costes indirectos	37,000
			<b>Precio total redondeado por</b> .....	<b>38,11</b>
			<b>Son treinta y ocho Euros con once céntimos</b>	
11.5.3	SCF010	<b>Ud</b>	<b>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. Incluye: 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. Comprobación de su correcto funcionamiento. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>	
		mt30fxs010a	1,000 Ud Fregadero de acero inoxidable para inst...	94,920
		mt31gmg030a	1,000 Ud Grifería monomando con cartucho cerám...	50,730
		mt30lla030	2,000 Ud Llave de regulación de 1/2", para fregad...	13,390
		mt30sif020a	1,000 Ud Sifón botella sencillo de 1 1/2" para freg...	4,290
		mo008	0,676 h Oficial 1ª fontanero.	18,780
		mo107	0,519 h Ayudante fontanero.	17,880
		%	2,000 % Costes directos complementarios	198,700
			3,000 % Costes indirectos	202,670
			<b>Precio total redondeado por Ud</b> .....	<b>208,75</b>
			<b>Son doscientos ocho Euros con setenta y cinco céntimos</b>	
			<b>11.6 Tienda y recepción</b>	
11.6.1	11.6.1		<b>Expositor refrigerado</b>	
			Sin descomposición	590,000
		3,000 %	Costes indirectos	590,000
			<b>Precio total redondeado por</b> .....	<b>607,70</b>
			<b>Son seiscientos siete Euros con setenta céntimos</b>	
11.6.2	11.6.2		<b>Ordenador portátil</b>	
			Sin descomposición	350,000
		3,000 %	Costes indirectos	350,000
			<b>Precio total redondeado por</b> .....	<b>360,50</b>
			<b>Son trescientos sesenta Euros con cincuenta céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>12 Urbanización interior de la parcela</b>				
12.1	UVT010	m	<b>Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</b> <b>Incluye:</b> Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. <b>Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. <b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.	
	mt52vst030e	0,220 Ud	Poste intermedio de tubo de acero galv...	11,760
	mt52vst030m	0,060 Ud	Poste interior de refuerzo de tubo de ac...	12,490
	mt52vst030u	0,040 Ud	Poste extremo de tubo de acero galvani...	15,100
	mt52vst030C	0,200 Ud	Poste en escuadra de tubo de acero gal...	16,230
	mt52vst010ba	2,400 m <sup>2</sup>	Malla de simple torsión, de 10 mm de p...	1,230
	mt52vprm055	1,000 Ud	Accesorios para la fijación de la malla d...	1,050
	mt10hmf010...	0,015 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en ...	63,330
	mo087	0,098 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,920
	mo011	0,088 h	Oficial 1ª montador.	18,780
	mo080	0,088 h	Ayudante montador.	17,920
	%	3,000 %	Costes directos complementarios	17,130
		3,000 %	Costes indirectos	17,640
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>18,17</b>
<b>Son dieciocho Euros con diecisiete céntimos</b>				
12.2	UVP010	Ud	<b>Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, 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.</b> <b>Incluye:</b> 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. <b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. <b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
	mt10hmf010...	0,090 m <sup>3</sup>	Hormigón HM-25/B/20/X0, fabricado en ...	64,830
	mt08aaa010a	0,020 m <sup>3</sup>	Agua.	1,530
	mt09mif010ca	0,113 t	Mortero industrial para albañilería, de c...	34,780
	mt26vpc010a	6,000 m <sup>2</sup>	Puerta cancela metálica en valla exterio...	368,260
	mo041	3,221 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,270
	mo087	3,513 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,920
	mo018	1,054 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,510
	mo059	1,054 h	Ayudante cerrajero.	17,960
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.379,590
		3,000 %	Costes indirectos	2.427,180
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>2.500,00</b>
<b>Son dos mil quinientos Euros</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.3	UAI011	m	<p><b>Canaleta prefabricada de drenaje para uso público de polipropileno, con refuerzo lateral de acero galvanizado, de 1000 mm de longitud, 100 mm de anchura y 170 mm de altura, con rejilla cuadrículada de acero galvanizado clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mt10hmf010...	0,119 m³	Hormigón HM-20/B/20/X0, fabricado en ...	63,330
	mt11cap020ac	1,000 Ud	Canaleta prefabricada de drenaje para ...	147,730
	mt11pvj020b	0,200 Ud	Sifón en línea de PVC, "JIMTEN", color ...	48,250
	mo041	0,388 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,270
	mo087	0,206 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,920
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	175,700
		3,000 %	Costes indirectos	179,210
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>184,59</b>
<b>Son ciento ochenta y cuatro Euros con cincuenta y nueve céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>13 Gestión de residuos</b>				
13.1	GTA020	m³	<p><b>Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</b></p> <p><b>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mq04cab010c	0,100 h	Camión basculante de 12 t de carga, de...	45,510
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,550
		3,000 %	Costes indirectos	4,640
			<b>Precio total redondeado por m³ .....</b>	<b>4,78</b>
<b>Son cuatro Euros con setenta y ocho céntimos</b>				
13.2	GRA020	m³	<p><b>Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</b></p> <p><b>Incluye: Nada.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</b></p>	
	mq04cap02...	0,067 h	Camión de transporte de 10 t con una c...	28,280
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,890
		3,000 %	Costes indirectos	1,930
			<b>Precio total redondeado por m³ .....</b>	<b>1,99</b>
<b>Son un Euro con noventa y nueve céntimos</b>				



## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>14 Control de calidad y ensayos</b>				
14.1	XSE010	Ud	<b>Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 6 m de profundidad con extracción de 2 muestras, un sondeo hasta 7 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> <b>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b>	
	mt49stc010a	2,000 Ud	Toma de una muestra de suelo en una ...	31,280
	mt49sts010	1,000 Ud	Transporte de equipo de sondeo, perso...	250,210
	mt49sts020	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de sondeo e...	60,710
	mt49sts030a	7,000 m	Sondeo mediante perforación a rotación...	35,710
	mt49sts040	5,000 Ud	Caja porta-testigos de cartón parafinado...	8,160
	mt49stp010	1,000 Ud	Transporte de equipo de penetración di...	154,860
	mt49stp020	1,000 Ud	Emplazamiento de equipo de penetraci...	50,000
	mt49stp030a	10,000 m	Penetración mediante penetrómetro din...	12,240
	mt49sla010	2,000 Ud	Apertura y descripción visual-manual de...	3,160
	mt49sla040	2,000 Ud	Preparación de muestra de suelo. UNE ...	3,440
	mt49sts060a	1,000 Ud	Extracción de muestra inalterada media...	24,490
	mt49sts050a	1,000 Ud	Extracción de muestra alterada mediant...	18,370
	mt49sla030	7,000 m	Descripción de testigo continuo de mue...	3,160
	mt49sla080a	2,000 Ud	Análisis granulométrico por tamizado de...	30,710
	mt49sla060	2,000 Ud	Ensayo para determinar los Límites de ...	36,840
	mt49sla050	2,000 Ud	Ensayo para determinar el contenido de...	4,590
	mt49sla070	1,000 Ud	Ensayo para determinar la densidad ap...	9,180
	mt49sla090	1,000 Ud	Ensayo para determinar la resistencia a...	30,710
	mt49sue010	1,000 Ud	Ensayo Proctor Normal, según UNE 10...	63,230
	mt49sue030	1,000 Ud	Ensayo C.B.R. (California Bearing Ratio...	177,890
	mt49sla110	2,000 Ud	Ensayo cuantitativo para determinar el ...	27,650
	mt49sin010	1,000 Ud	Informe geotécnico, con especificación ...	306,120
	mq01exn020b	3,779 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neum...	55,140
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	2.064,770
		3,000 %	Costes indirectos	2.106,070

**Precio total redondeado por Ud ..... 2.169,25**

**Son dos mil ciento sesenta y nueve Euros con veinticinco céntimos**

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>15 Seguridad y Salud</b>				
<b>15.1 Sistemas de protección colectiva</b>				
15.1.1	YCR030	m	<b>Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.</b> <b>Incluye: Montaje del conjunto. Colocación de la malla. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50spv020	0,060 Ud	Valla trasladable de 3,50x2,00 m, forma...	45,480
	mt50spv025	0,080 Ud	Base prefabricada de hormigón, de 65x...	7,100
	mt50spr050	2,000 m <sup>2</sup>	Lona de polietileno de alta densidad, co...	0,650
	mo119	0,099 h	Oficial 1ª Seguridad y Salud.	18,270
	mo120	0,198 h	Peón Seguridad y Salud.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	9,900
		3,000 %	Costes indirectos	10,100
<b>Precio total redondeado por m .....</b>				<b>10,40</b>
<b>Son diez Euros con cuarenta céntimos</b>				
<b>15.2 Formación</b>				
15.2.1	YFX010	Ud	<b>Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b> <b>Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b> <b>Incluye: Nada.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
		3,000 %	Sin descomposición	415,000
			Costes indirectos	12,45
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>427,45</b>
<b>Son cuatrocientos veintisiete Euros con cuarenta y cinco céntimos</b>				
<b>15.3 Equipos de protección individual</b>				
15.3.1	YIC010	Ud	<b>Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</b> <b>Incluye: Nada.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50epc010hj	0,100 Ud	Casco contra golpes, EPI de categoría I...	3,410
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,340
		3,000 %	Costes indirectos	0,350
<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>				<b>0,36</b>
<b>Son treinta y seis céntimos</b>				

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15.3.2	YIJ010	Ud	<b>Pantalla de protección facial, de uso básico, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.</b> <b>Incluye: Nada.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50epj010aie	0,200 Ud	Pantalla de protección facial, EPI de cat...	29,610
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	5,920
		3,000 %	Costes indirectos	6,040
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>6,22</b>
			<b>Son seis Euros con veintidos céntimos</b>	
15.3.3	YIO010	Ud	<b>Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.</b> <b>Incluye: Nada.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50epo010aj	0,100 Ud	Juego de orejeras, estándar, con atenu...	14,650
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	1,470
		3,000 %	Costes indirectos	1,500
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>1,55</b>
			<b>Son un Euro con cincuenta y cinco céntimos</b>	
15.3.4	YIM010	Ud	<b>Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.</b> <b>Incluye: Nada.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50epm01...	0,250 Ud	Par de guantes contra riesgos mecánic...	19,750
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,940
		3,000 %	Costes indirectos	5,040
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>5,19</b>
			<b>Son cinco Euros con diecinueve céntimos</b>	
15.3.5	YIU005	Ud	<b>Mono de protección, amortizable en 5 usos.</b> <b>Incluye: Nada.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50epu005e	0,200 Ud	Mono de protección, EPI de categoría I,...	57,390
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,480
		3,000 %	Costes indirectos	11,710
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>12,06</b>
			<b>Son doce Euros con seis céntimos</b>	

### 15.4 Medicina preventiva y primeros

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15.4.1	YMX010	<b>Ud</b>	<b>Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.</b> <b>Incluye: Nada.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
			Sin descomposición	100,000
		3,000 %	Costes indirectos	100,000
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>103,00</b>
				<b>Son ciento tres Euros</b>
<b>15.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</b>				
15.5.1	YPA010	<b>Ud</b>	<b>Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.</b> <b>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50ica010c	1,000 Ud	Acometida provisional de fontanería a c...	151,570
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	151,570
		3,000 %	Costes indirectos	154,600
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>159,24</b>
				<b>Son ciento cincuenta y nueve Euros con veinticuatro céntimos</b>
15.5.2	YPA010b	<b>Ud</b>	<b>Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.</b> <b>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</b> <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b> <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>	
	mt50ica010b	1,000 Ud	Acometida provisional de saneamiento ...	611,190
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	611,190
		3,000 %	Costes indirectos	623,410
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>642,11</b>
				<b>Son seiscientos cuarenta y dos Euros con once céntimos</b>

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15.5.3	YPC010	Ud	<p><b>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</b></p> <p><b>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</b></p>	
	mt50cas010b	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada ...	203,390
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	203,390
		3,000 %	Costes indirectos	207,460
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>213,68</b>
			<b>Son doscientos trece Euros con sesenta y ocho céntimos</b>	
15.5.4	YPC020	Ud	<p><b>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</b></p> <p><b>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</b></p>	
	mt50cas050a	1,000 Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada ...	148,660
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	148,660
		3,000 %	Costes indirectos	151,630
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>156,18</b>
			<b>Son ciento cincuenta y seis Euros con dieciocho céntimos</b>	
15.5.5	YPM010	Ud	<p><b>4 taquillas individuales, 4 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.</b></p> <p><b>Incluye: Colocación y fijación de los elementos.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>	
	mt50mca050	1,320 Ud	Taquilla metálica individual con llave pa...	111,800
	mt50mca010a	4,000 Ud	Percha para vestuarios y/o aseos.	9,600
	mt50mca070	0,500 Ud	Banco de madera para 5 personas.	132,020
	mt50mca010b	1,000 Ud	Espejo para vestuarios y/o aseos.	17,610
	mt50mca020a	0,330 Ud	Portarrollos industrial de acero inoxidable.	39,110
	mt50mca020b	0,330 Ud	Jabonera industrial de acero inoxidable.	37,390
	mo120	1,079 h	Peón Seguridad y Salud.	17,630
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	313,870
		3,000 %	Costes indirectos	320,150
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>329,75</b>
			<b>Son trescientos veintinueve Euros con setenta y cinco céntimos</b>	

## Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15.5.6	YPC212	m <sup>2</sup>	<p><b>Ejecución y demolición posterior de las obras de adaptación de local existente como caseta provisional para comedor en obra, compuesta por: aislamiento térmico, instalación de electricidad, revestimiento de terrazo en suelos, enlucido y pintura en paredes, falso techo de placas de escayola, puertas de madera pintadas y ventanas de aluminio, con luna y rejas.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye las ayudas de albañilería.</b></p> <p><b>Incluye: Colocación del aislamiento térmico. Revestimiento de suelos y paredes. Colocación del falso techo de placas. Colocación de la carpintería. Conexión a las instalaciones de la propia obra. Desconexión de las instalaciones. Demolición del conjunto. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>	
	mt50cat010d	1,000 m <sup>2</sup>	Adaptación de local existente como cas...	178,240
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	178,240
		3,000 %	Costes indirectos	181,800
			<b>Precio total redondeado por m<sup>2</sup> .....</b>	<b>187,25</b>
			<b>Son ciento ochenta y siete Euros con veinticinco céntimos</b>	
			<b>15.6 Señalización provisional de obras</b>	
15.6.1	YSX010	Ud	<p><b>Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b></p> <p><b>Incluye: Nada.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>	
			Sin descomposición	100,000
		3,000 %	Costes indirectos	100,000
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>103,00</b>
			<b>Son ciento tres Euros</b>	

**DOCUMENTO I: MEMORIA**  
**ANEJO 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## ANEJO 16: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO I: MEMORIA .....	1
1. Introducción.....	4
1.1.1. Justificación.....	4
1.1.2. Objeto .....	5
1.2. Datos generales .....	5
1.2.1. Agentes .....	5
1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución.....	6
1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno .....	6
1.2.4 Características generales de la obra.....	6
1.2.4.1 Cimentación.....	7
1.2.4.2. Estructura de contención.....	7
1.2.4.3. Estructura horizontal.....	7
1.2.4.4. Fachadas .....	7
1.2.4.5. Soleras y forjados sanitarios .....	7
1.2.4.6. Cubierta .....	7
1.3. Medios de auxilio .....	7
1.3.1. Medios de auxilio en obra .....	7
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.....	8
1.4.1. Vestuarios.....	8
1.4.2. Aseos.....	8
1.4.3. Comedor.....	8
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar .....	9
1.5.1 Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra.....	11
1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional.....	11
1.5.1.2. Vallado de obra. ....	12
1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra. ....	12
1.5.2.1. Cimentación.....	12
1.5.2.2. Estructura .....	13
1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores Riesgos más frecuentes .....	13
1.5.2.4. Cubiertas .....	14
1.5.2.5. Particiones.....	14
1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares. ....	16
1.5.3.1. Puntales.....	16
1.5.3.2. Torre de hormigonado.....	16
1.5.3.3. Escalera de mano .....	17
1.5.3.4. Visera de protección .....	17
1.5.3.5. Andamio de borriquetas .....	17
1.5.3.6. Plataforma de descarga .....	18
1.5.3.7. Plataforma suspendida.....	18
1.5.3.8. Plataforma motorizada .....	18
1.5.3.9. Andamio multidireccional.....	18
1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas .....	19
1.5.4.1. Pala cargadora .....	19
1.5.4.2. Retroexcavadora .....	19
1.5.4.3. Camión de caja basculante .....	20
1.5.4.4. Camión para transporte.....	20
1.5.4.5. Grúa torre .....	20
1.5.4.6. Camión grúa .....	21
1.5.4.7. Montacargas.....	21
1.5.4.8. Hormigonera .....	22



1.5.4.9. Vibrador .....	22
1.5.4.10. Martillo picador .....	22
1.5.4.11. Maquinillo.....	23
1.5.4.12. Sierra circular .....	23
1.5.4.13. Sierra circular de mesa .....	24
1.5.4.14. Cortadora de material cerámico .....	24
1.5.4.15. Equipo de soldadura.....	24
1.5.4.16. 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. Dermatitis.....	27
1.7.3. Electrocuciiones .....	27
1.7.4. Quemaduras .....	28
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.....	29
1.9. Trabajos que implican riesgos especiales.....	29
1.10. Medidas de prevención en caso de emergencia .....	29
1.11. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19 ...	29
1.12. Presencia de los recursos preventivos del contratista .....	30
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES. ....	31
2.1. Y. Seguridad y salud .....	31
2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios.....	37
2.1.3.1. YMM. Material médico .....	38
2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar .....	38
2.1.5. YS. Señalización provisional de obras.....	40
2.1.5.1. YSB. Balizamiento .....	41
2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal .....	41
2.1.5.3. YSV. Señalización vertical.....	41
Instrucción 8.3-IC Señalización de obras.....	41
2.1.5.4. YSN. Señalización manual.....	42
Instrucción 8.3-IC Señalización de obras.....	42
2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud .....	42

## **1. Introducción**

### **1.1.1. Justificación.**

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud. El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.

### **1.1.2. Objeto**

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.

## **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:
- Autor del proyecto:
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

### **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: Industria de elaboración de yogur
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 621.167,54€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 21

### **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: Cistérniga (Valladolid)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes:
- 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 los mismos, 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 Cimentación.**

Hormigón.

#### **1.2.4.2. Estructura de contención.**

Cemento

#### **1.2.4.3. Estructura horizontal**

Acero

#### **1.2.4.4. Fachadas**

Acero

#### **1.2.4.5. Soleras y forjados sanitarios**

Sandwich

#### **1.2.4.6. Cubierta**

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.**

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.

## **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.
- Electrocuciiones 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 anticlavo.
- 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

- Electrocutaciones 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

- Electrocuiones 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. Visera de protección**

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes.
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.

#### **1.5.3.5. 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.

#### **1.5.3.6. Plataforma de descarga**

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ".
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma.
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante.
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses.

#### **1.5.3.7. 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.

#### **1.5.3.8. Plataforma motorizada**

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución.
- Se balizará la zona situada bajo el andamio de cremallera para evitar el acceso a la zona de riesgo.
- Se cumplirán las indicaciones del fabricante en cuanto a la carga máxima.
- No se permitirán construcciones auxiliares realizadas in situ para alcanzar zonas alejadas.

#### **1.5.3.9. Andamio multidireccional**

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados bajo la dirección y supervisión de una persona cualificada.



- Cumplirán las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia y seguridad y las referentes a su tipología en particular, según la normativa vigente en materia de andamios.
- Se montarán y desmontarán siguiendo siempre las instrucciones del fabricante.
- Las dimensiones de las plataformas del andamio, así como su forma y disposición, serán adecuadas para el trabajo y las cargas previstas, con holgura suficiente para permitir la circulación con seguridad.

#### **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. Grúa torre**

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente.
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada.
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante.
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios.
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre.
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas.
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista.
- El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa.

- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

#### **1.5.4.6. 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.

#### **1.5.4.7. Montacargas**

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado.
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas.
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma.
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga.
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave.
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas.
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada.
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma.
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo.
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo.
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión.

- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja.
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas.

#### **1.5.4.8. 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

#### **1.5.4.9. 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>

#### **1.5.4.10. 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.

#### **1.5.4.11. 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 arriostamiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

#### **1.5.4.12. 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 a 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.

#### **1.5.4.13. 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 a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

#### **1.5.4.14. 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

#### **1.5.4.15. 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.

#### **1.5.4.16. 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. Electrocutaciones**

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. Medidas de prevención para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19**

1) Sin perjuicio del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y del resto de la normativa laboral que resulte de aplicación, el director del centro de trabajo, deberá:

a. Adoptar medidas de ventilación, limpieza y desinfección adecuadas a las características e intensidad de uso de los centros de trabajo, con arreglo a los protocolos que se establezcan en cada caso.

b. Poner a disposición de los trabajadores agua y jabón, o geles hidroalcohólicos o desinfectantes con actividad virucida, autorizados por las autoridades sanitarias para la limpieza de manos.

c. Adaptar las condiciones de trabajo, incluida la ordenación de los puestos de trabajo y la organización de los turnos, así como el uso de los lugares comunes de forma que se garantice el mantenimiento de una distancia de seguridad interpersonal mínima entre los trabajadores, de acuerdo con la regulación vigente. Cuando ello no sea posible, deberá proporcionarse a los trabajadores equipos de protección adecuados al nivel de riesgo.

d. Adoptar medidas para evitar la coincidencia masiva de personas, tanto trabajadores como clientes o usuarios, en los centros de trabajo durante las franjas horarias de mayor afluencia previsible.

e. Adoptar medidas para la reincorporación progresiva de forma presencial a los puestos de trabajo y la potenciación del uso del teletrabajo cuando por la naturaleza de la actividad laboral sea posible.

2) Las personas que presenten síntomas compatibles con COVID-19 o estén en aislamiento domiciliario debido a un diagnóstico por COVID-19 o que se encuentren en periodo de cuarentena domiciliaria por haber tenido contacto estrecho con alguna persona con COVID-19 no deberán acudir a su centro de trabajo.

3) Si un trabajador empezara a tener síntomas compatibles con la enfermedad, se contactará de inmediato con el teléfono habilitado para ello por las autoridades sanitarias, y, en su caso, con los correspondientes servicios de prevención de riesgos laborales. De manera inmediata, el trabajador se colocará una mascarilla y será aislado del resto del personal, siguiendo las recomendaciones que se le indiquen, hasta que su situación médica sea valorada por un profesional sanitario.

## **1.12. 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 Y LEGISLACIÓN APLICABLES.**

### **2.1. Y. Seguridad y salud**

#### **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

#### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

#### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

#### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal**

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo**

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

**Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

**Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio**

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

### **Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

### **Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

### **Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

### **Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

### **Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

### **Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención**

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

### **Manipulación de cargas**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

### **Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:



**Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos**

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

**Utilización de equipos de trabajo**

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura**

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

**Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Completado por:

**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

**Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

**2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva**

**2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios**

**Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión**

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

**Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias**

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

**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

## **2.1.2. YI. Equipos de protección individual**

### **Utilización de equipos de protección individual**

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

**Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

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

## **2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios**

#### **2.1.3.1. YMM. 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

#### **2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar**

##### **DB-HS Salubridad**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

**Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre**

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

**Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo**

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

#### **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

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial**

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

**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**

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

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:

**Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital**

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

**Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento**

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

### **2.1.5. YS. Señalización provisional de obras**

### **2.1.5.1. YSB. Balizamiento**

#### **Instrucción 8.3-IC Señalización de obras**

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

#### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

#### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

#### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

### **2.1.5.2. YSH. 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

### **2.1.5.3. YSV. 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

#### **2.1.5.4. YSN. 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

#### **2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud**

##### **Señalización de seguridad y salud en el trabajo**

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

##### **Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

##### **Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

**Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015



## **DOCUMENTO II: PLANOS**

## ÍNDICE DOCUMENTO II. PLANOS

Plano 1: Localización

Plano 2: Emplazamiento y accesos

Plano 3: Replanteo

Plano 4: Urbanización

Plano 5: Distribución en planta

Plano 6: Alzados generales

Plano 7: Sección constructiva

Plano 8: Puesta a tierra

Plano 9: Detalles de cimentación

Plano 10: Pórticos

Plano 11: Cubierta

Plano 12: Maquinaria

Plano 13: Instalación de calefacción

Plano 14: Instalación de saneamiento

Plano 15: Instalación de fontanería

Plano 16: Instalación de luminarias

Plano 17: Instalación de electricidad

Plano 18: Instalación contra incendios

Plano 19: Flujo del proceso

Plano 20: Esquema unifilar



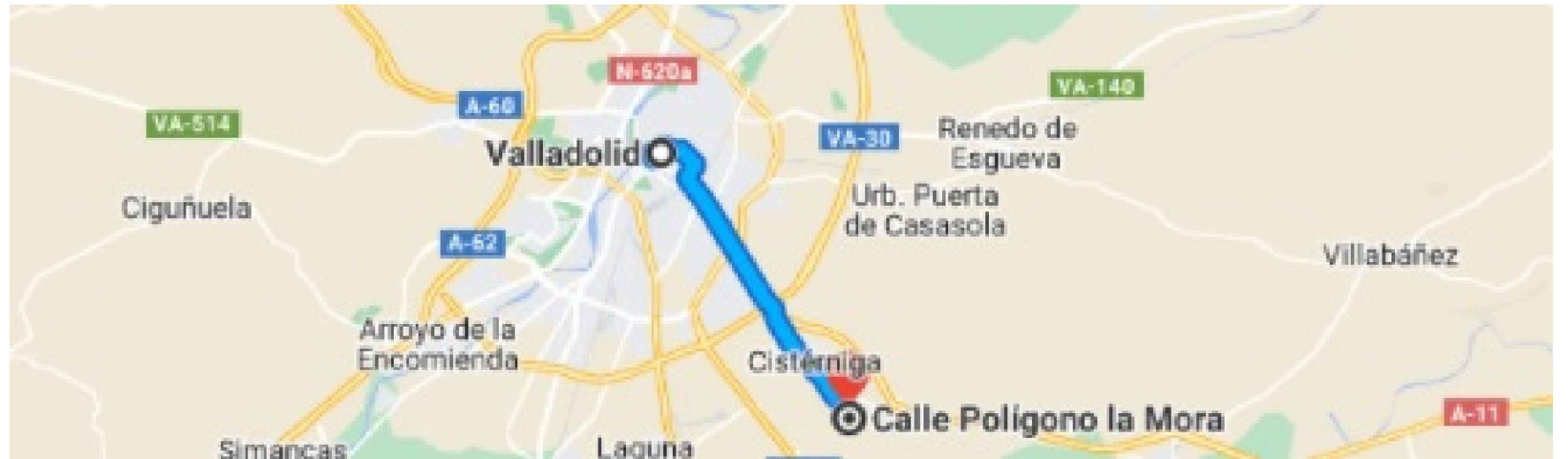
Situación de España en Europa



Situación de Castilla y León en España





Situación de Valladolid en Castilla y León

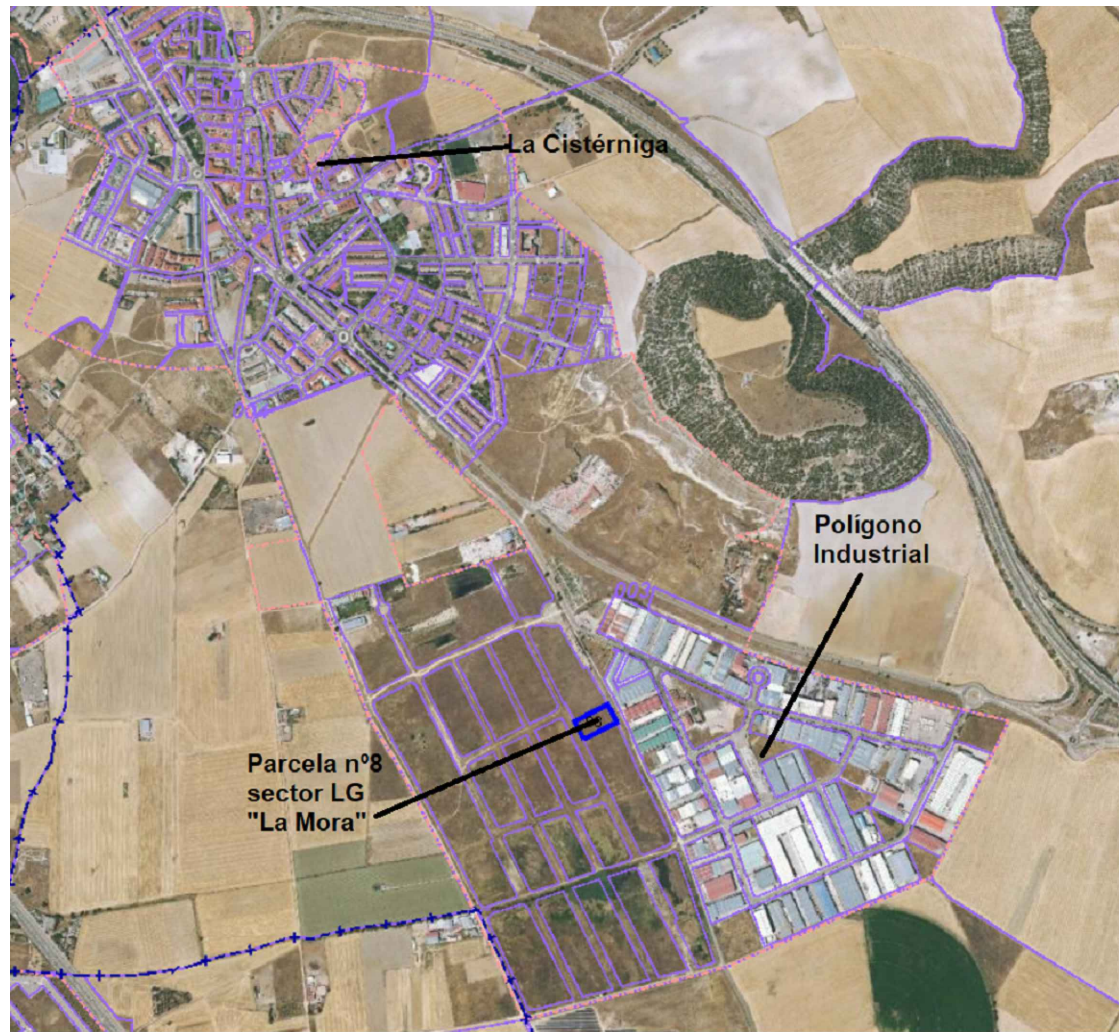


Situación del polígono "La Mora" en La Cistèrniga

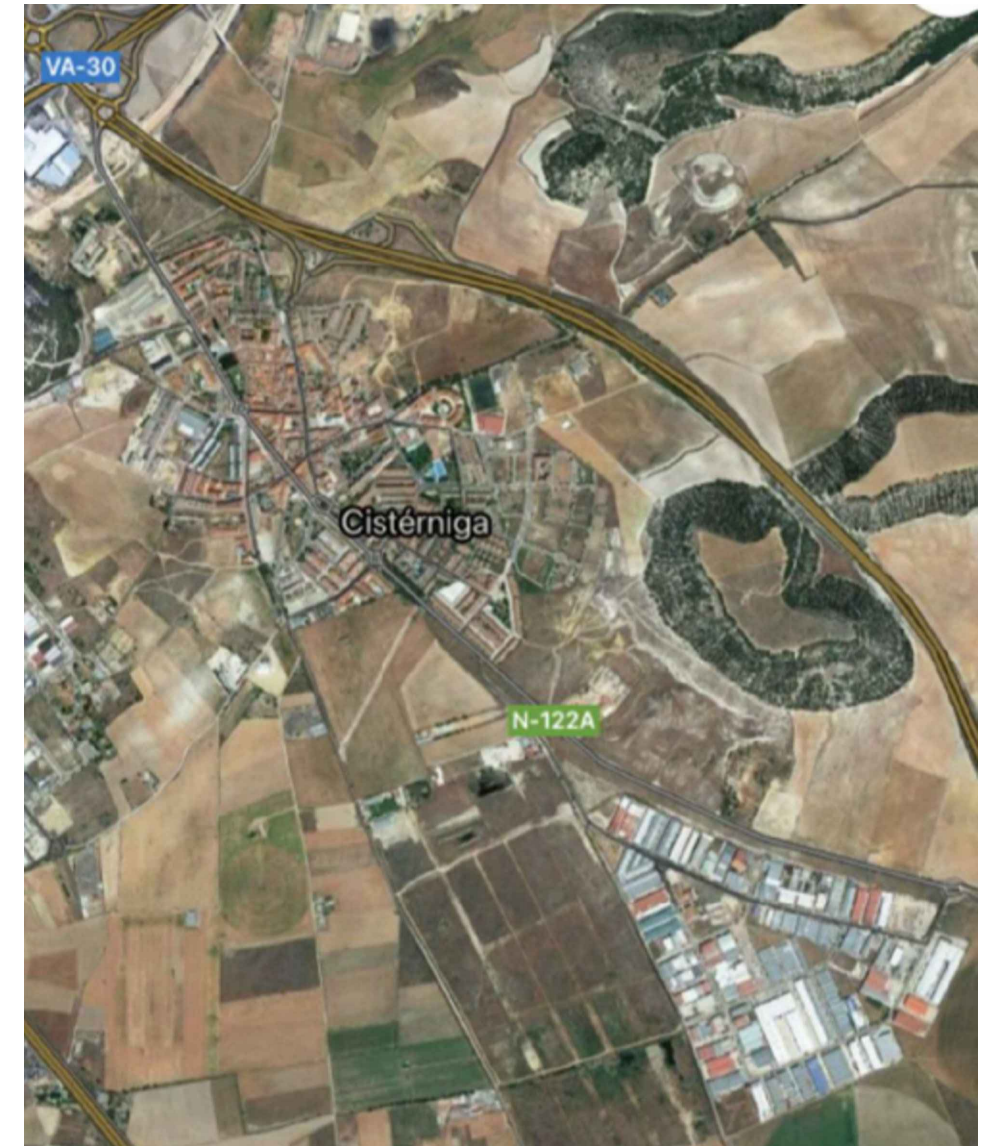


Situación de La Cistèrniga en Valladolid

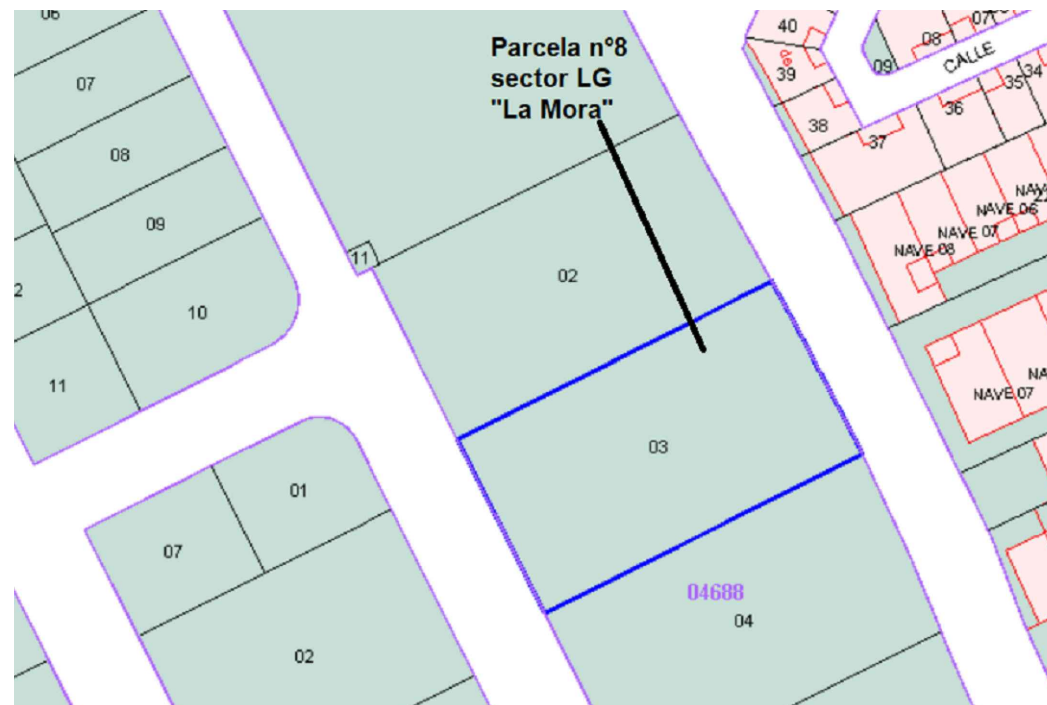
	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistèrniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
María Inmaculada Gorines López PROMOTOR _____	Sin escala ESCALA _____	1 N° PLANO _____
Plano de localización y situación TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Leticia del Pozo Gorines
Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: 20/03/2022 FIRMA _____





Situación del Polígono Industrial "La Mora" y la parcela en el proyecto

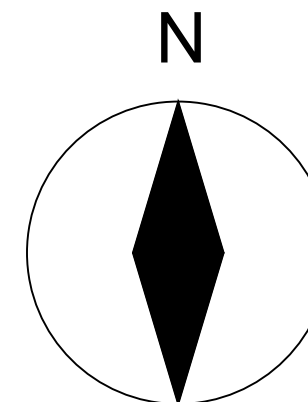
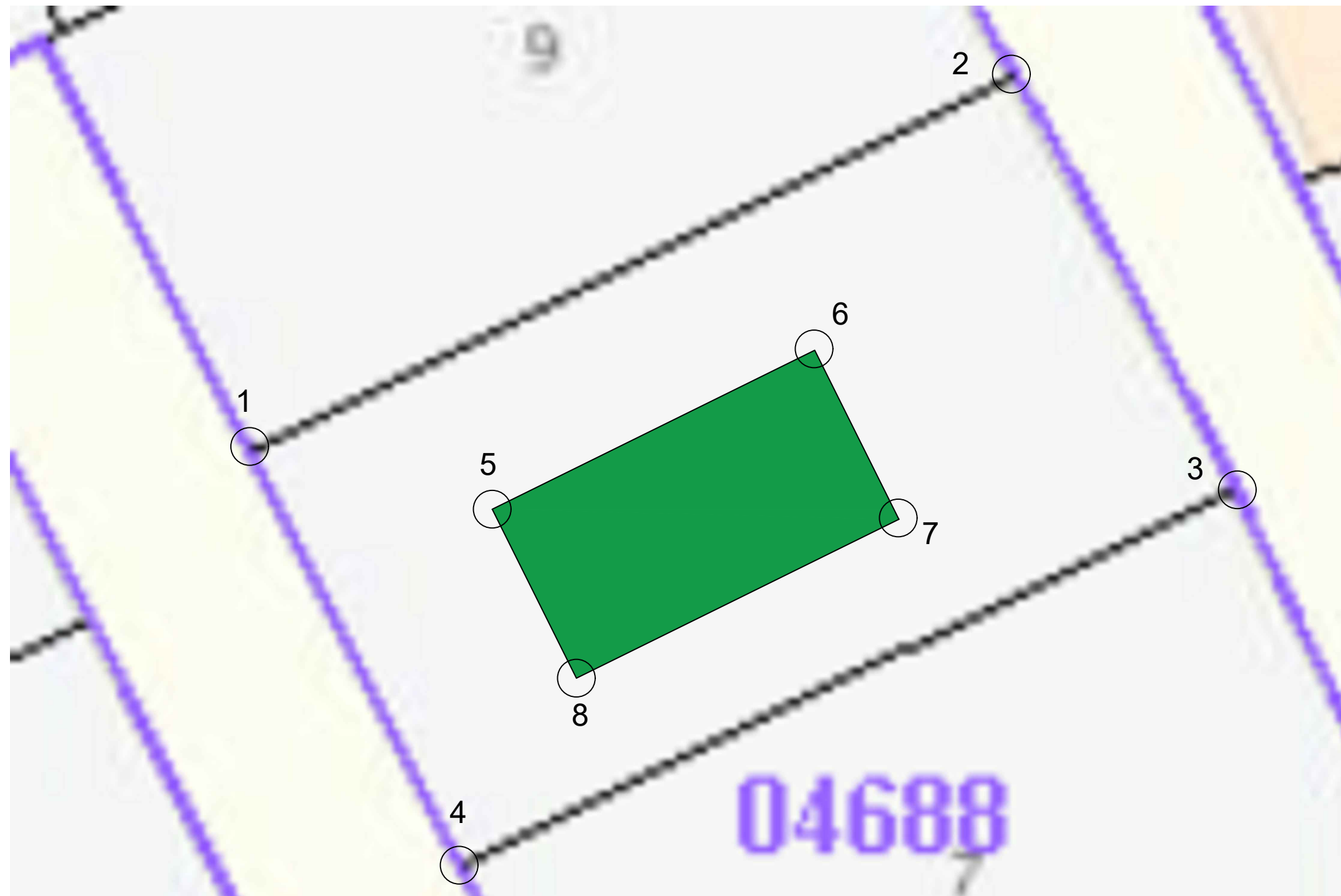


Principales carreteras de acceso a la parcela



Ubicación de la parcela del proyecto

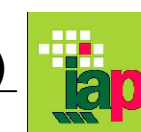
	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M. de La Cistérniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		ESCALA _____	N° PLANO _____
PROMOTOR <b>María Inmaculada Gorines López</b>		ALUMNO/A: <b>Leticia del Pozo Gorines</b>	
TÍTULO DEL PLANO <b>Plano de emplazamiento y accesos</b>		FECHA: <b>13/03/ 2022</b>	
TITULACIÓN <b>Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias.</b>		FIRMA _____	



COORDENADAS UTM		
NOMBRE	POSICIÓN X	POSICIÓN Y
1	360.275,0702	4.606.668,1565
2	360.362,7349	4.606.709,9481
3	360.386,8492	4.606.662,0228
4	360.298,0996	4.606.619,6561
5	360.299,4369	4.606.660,8608
6	360.335,4784	4.606.678,9885
7	360.344,2492	4.606.660,8244
8	360.307,1925	4.606.660,8244



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



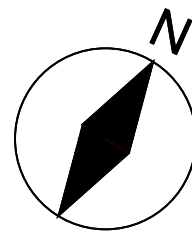
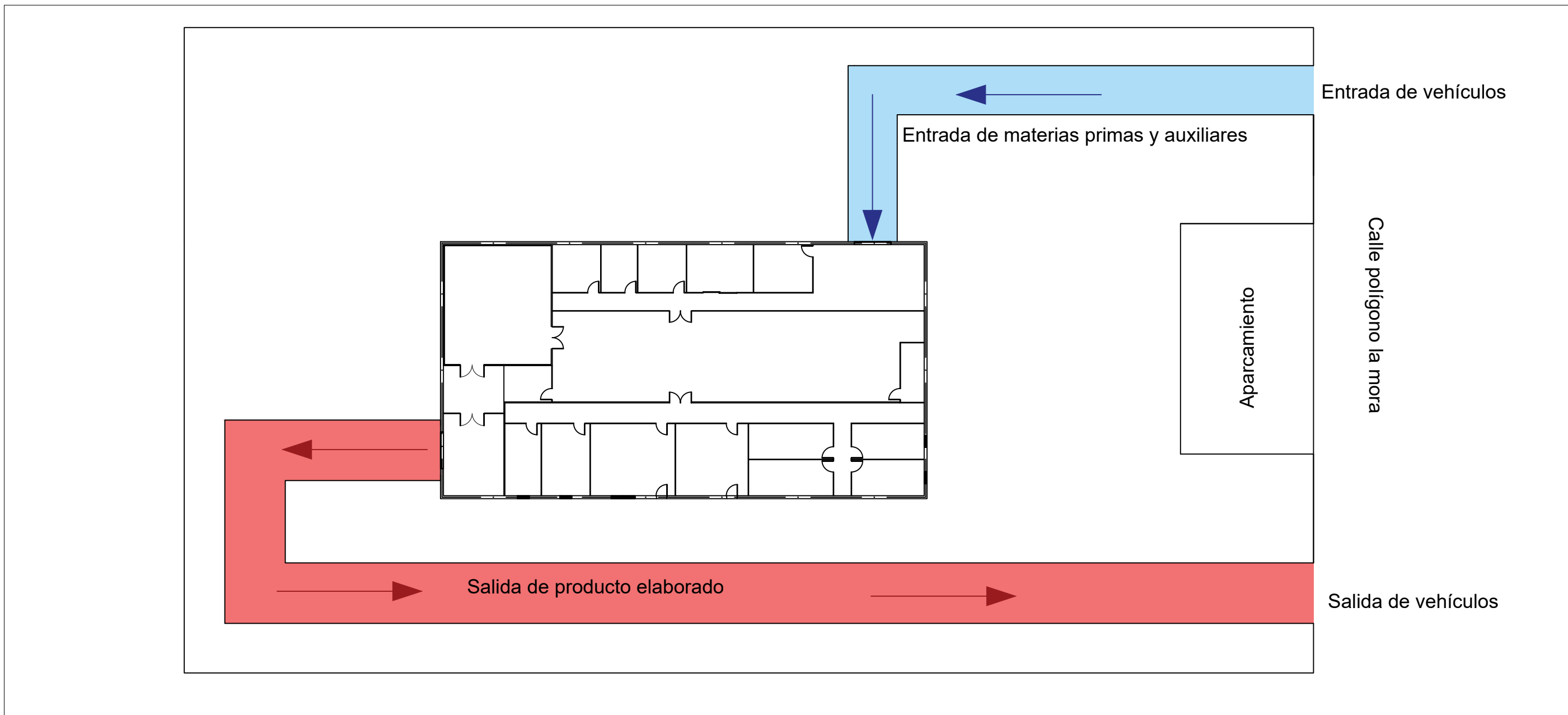
Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga



TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

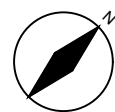
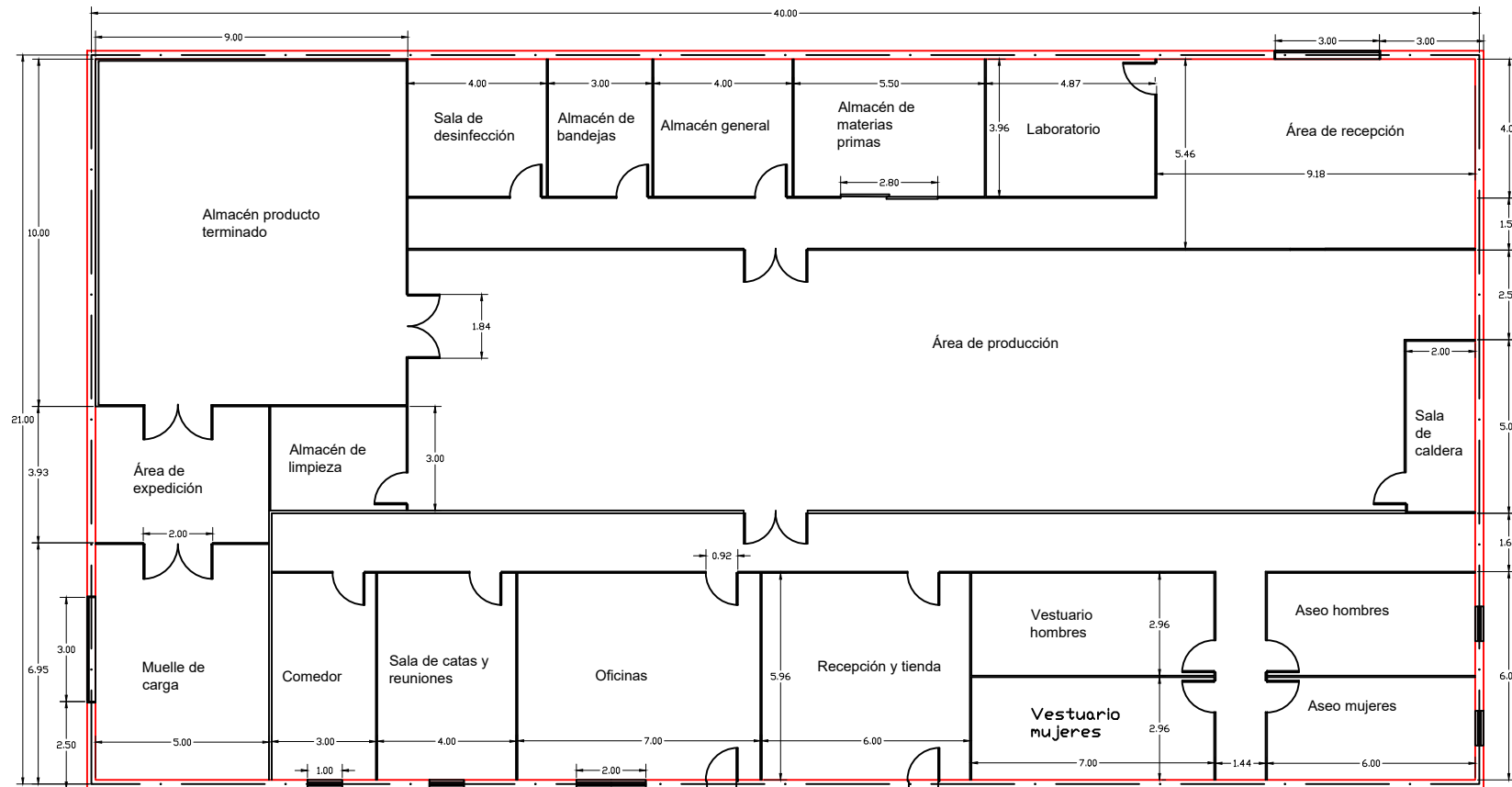
María Inmaculada Gorines López PROMOTOR _____	SE ESCALA _____	4 N° PLANO _____
--------------------------------------------------	--------------------	---------------------

Plano de replanteo TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Leticia del Pozo Gorines
----------------------------------------------	------------------------------------


Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias TITULACIÓN _____	FECHA: 20/05/2022 FIRMA _____
--------------------------------------------------------------------------	----------------------------------




 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
María Inmaculada Gorines López PROMOTOR _____	1:350 ESCALA _____	4 N° PLANO _____
URBANIZACIÓN TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Leticia del Pozo Gorines	
Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias TITULACIÓN _____	FECHA: 15/45/2022	FIRMA _____



Cuadro de superficies		
Superficie de la nave industrial		
		SUP. ÚTIL (m <sup>2</sup> )
1	Almacén de producto terminado	87,47
2	Área de expedición	19,65
3	Muelle de carga	33,95
4	Comedor	17,88
5	Sala de catas y reuniones	23,84
6	Oficinas	41,72
7	Recepción y tienda	35,76
8	Vestuario hombres	20,72
9	Vestuario mujeres	20,72
10	Aseo hombres	17,76
11	Aseo mujeres	17,76
12	Sala de caldera	9,84
13	Área de producción	219,66
14	Área de recepción	50,12
15	Laboratorio	19,28
16	Almacén de materias primas	21,78
17	Sala de desinfección	15,84
18	Almacén de bandejas de fermentación	11,88
19	Almacén general	15,84
20	Almacén de limpieza	11,76



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



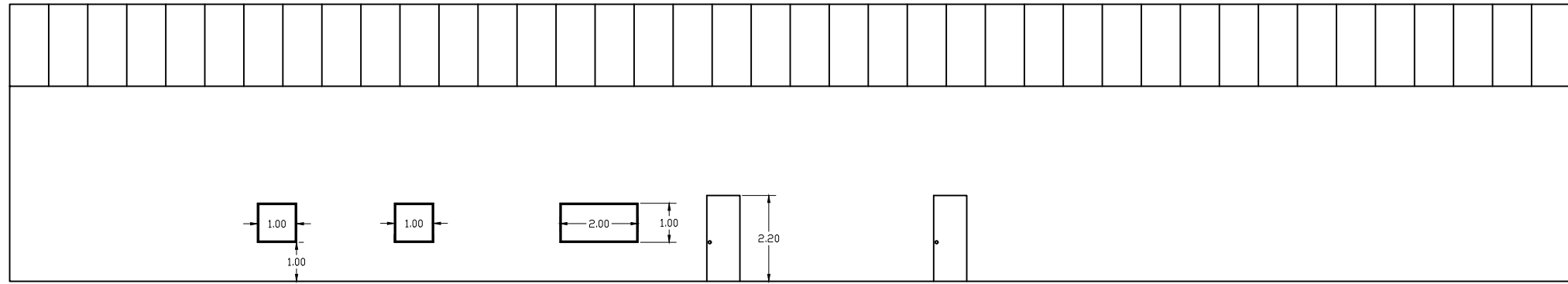
Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

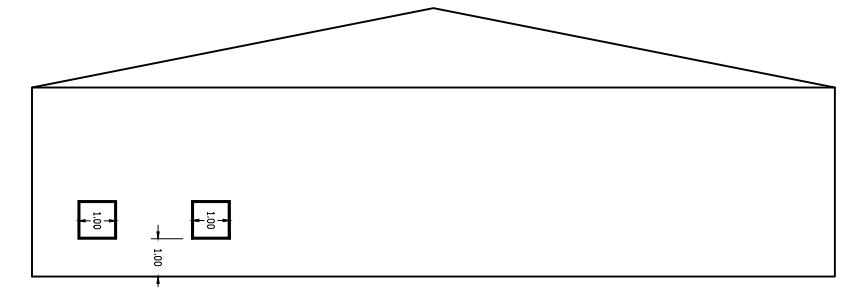
María Inmaculada Gorines López PROMOTOR _____	1:200 ESCALA _____	5 N° PLANO _____
--------------------------------------------------	-----------------------	---------------------

Planta general TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Leticia del Pozo Gorines  FECHA: 20/05/2022  FIRMA _____
------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

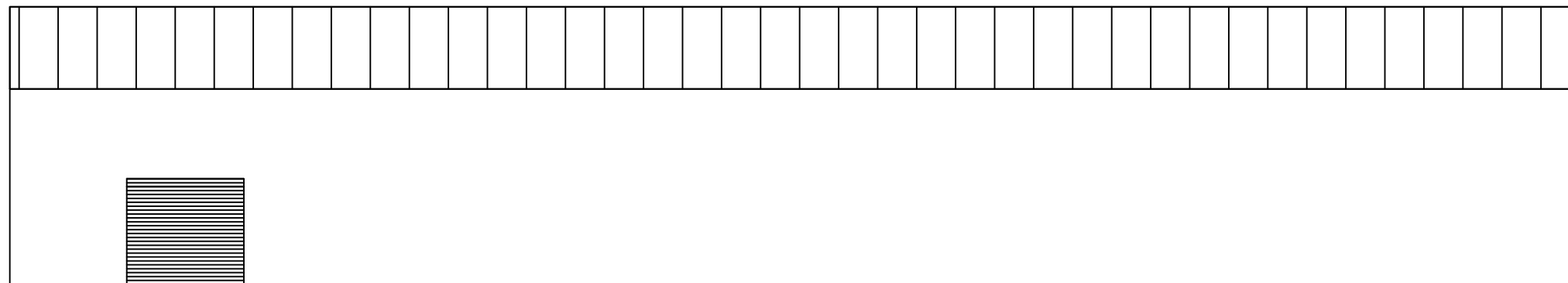
Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias  
 TITULACIÓN \_\_\_\_\_



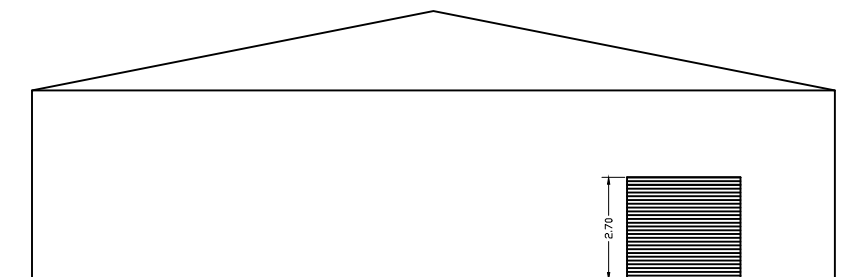
ALZADO SUR (E 1:150)



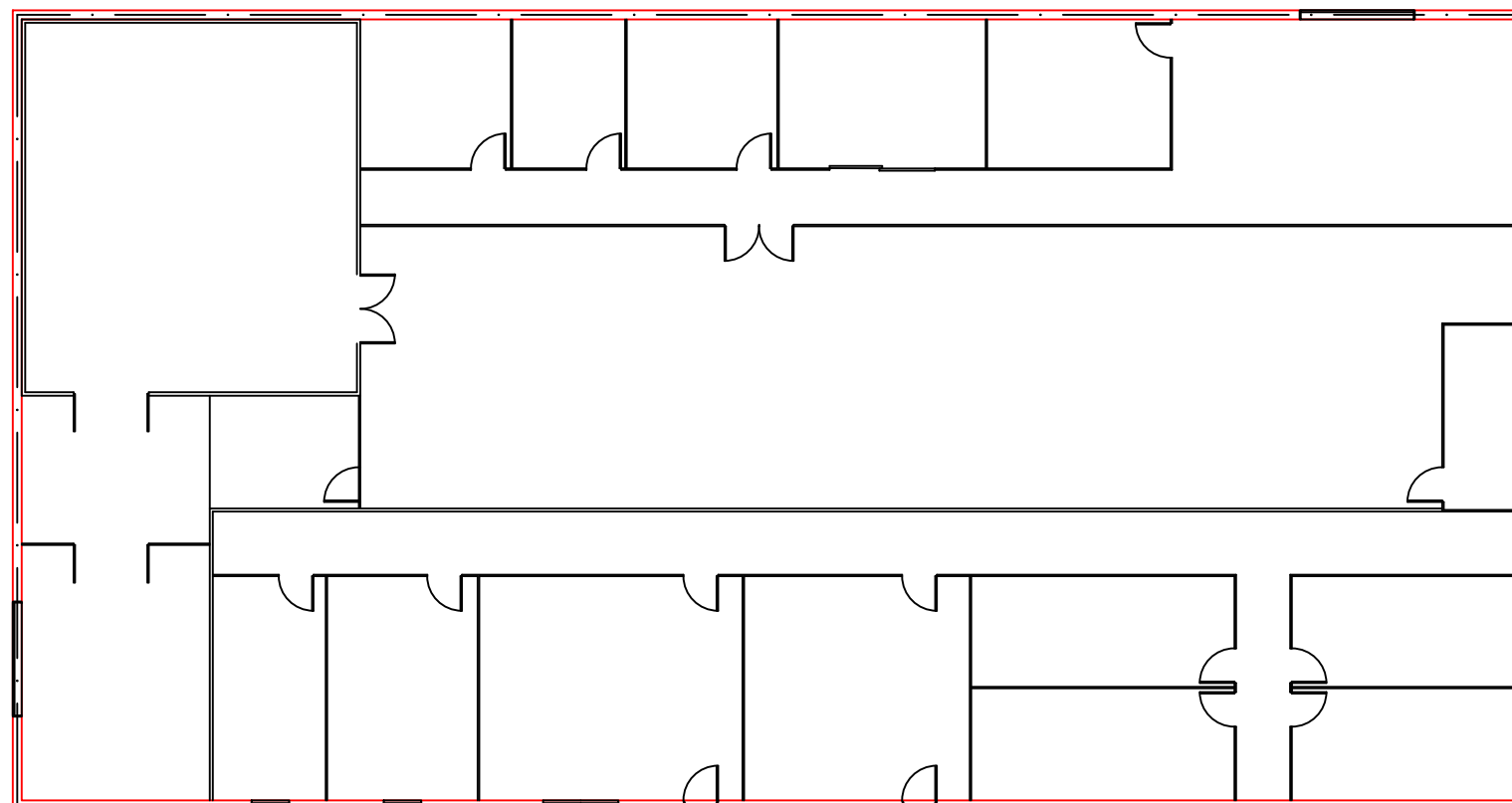
ALZADO ESTE (E 1:200)





ALZADO NORTE (E 1:150)



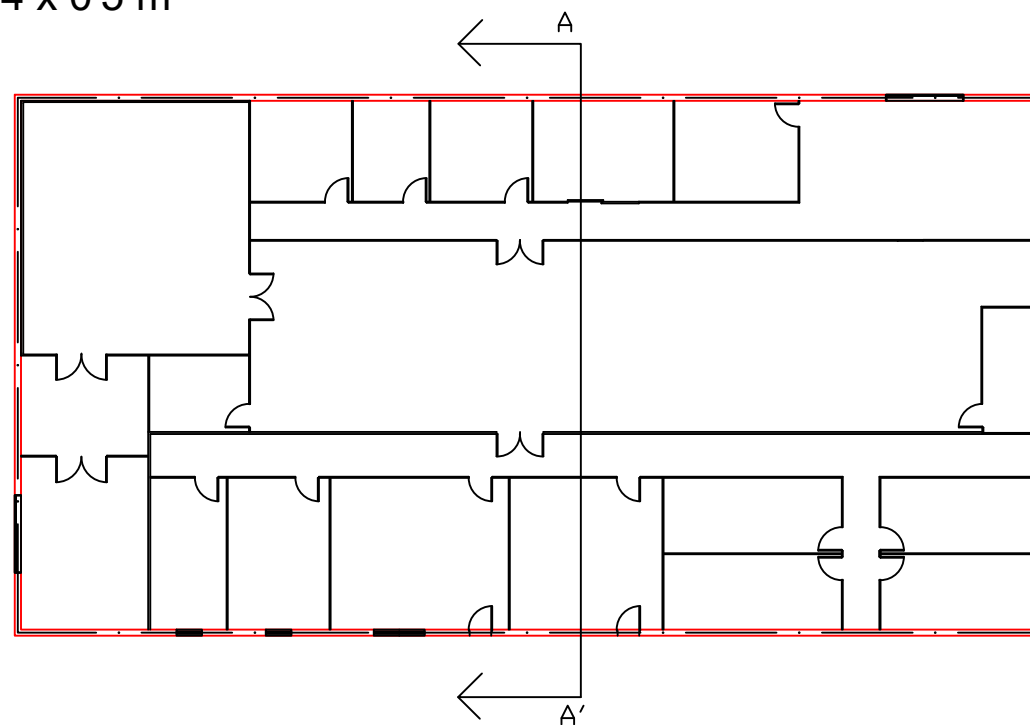
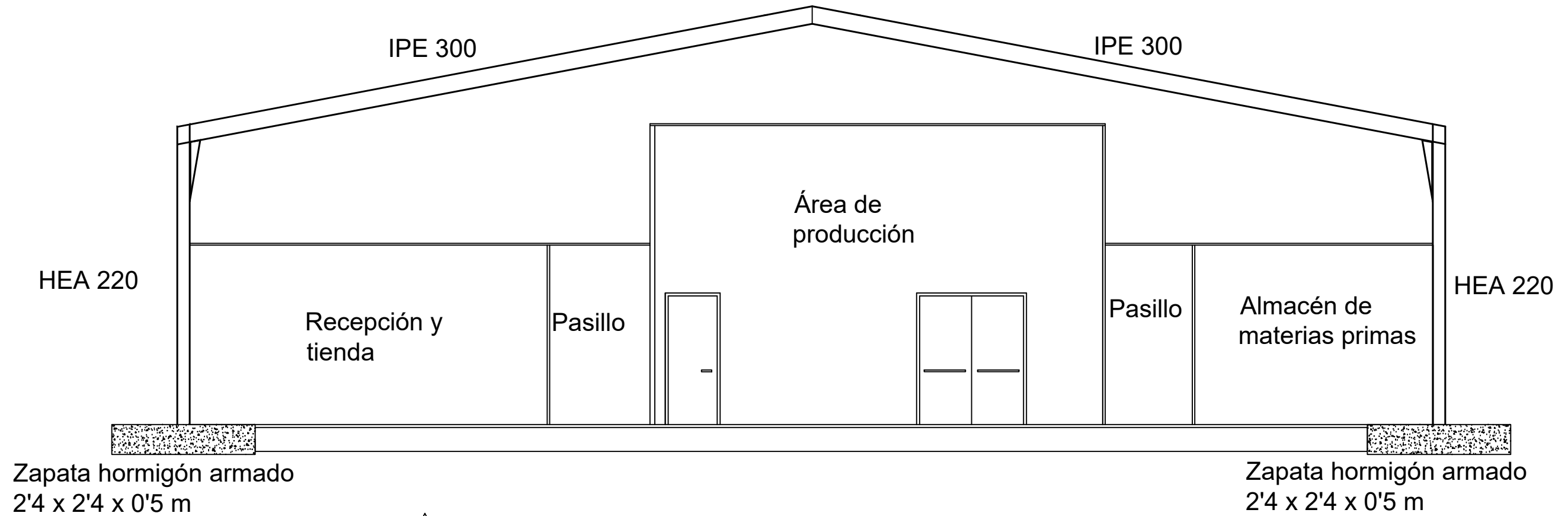
ALZADO ESTE (E 1:200)





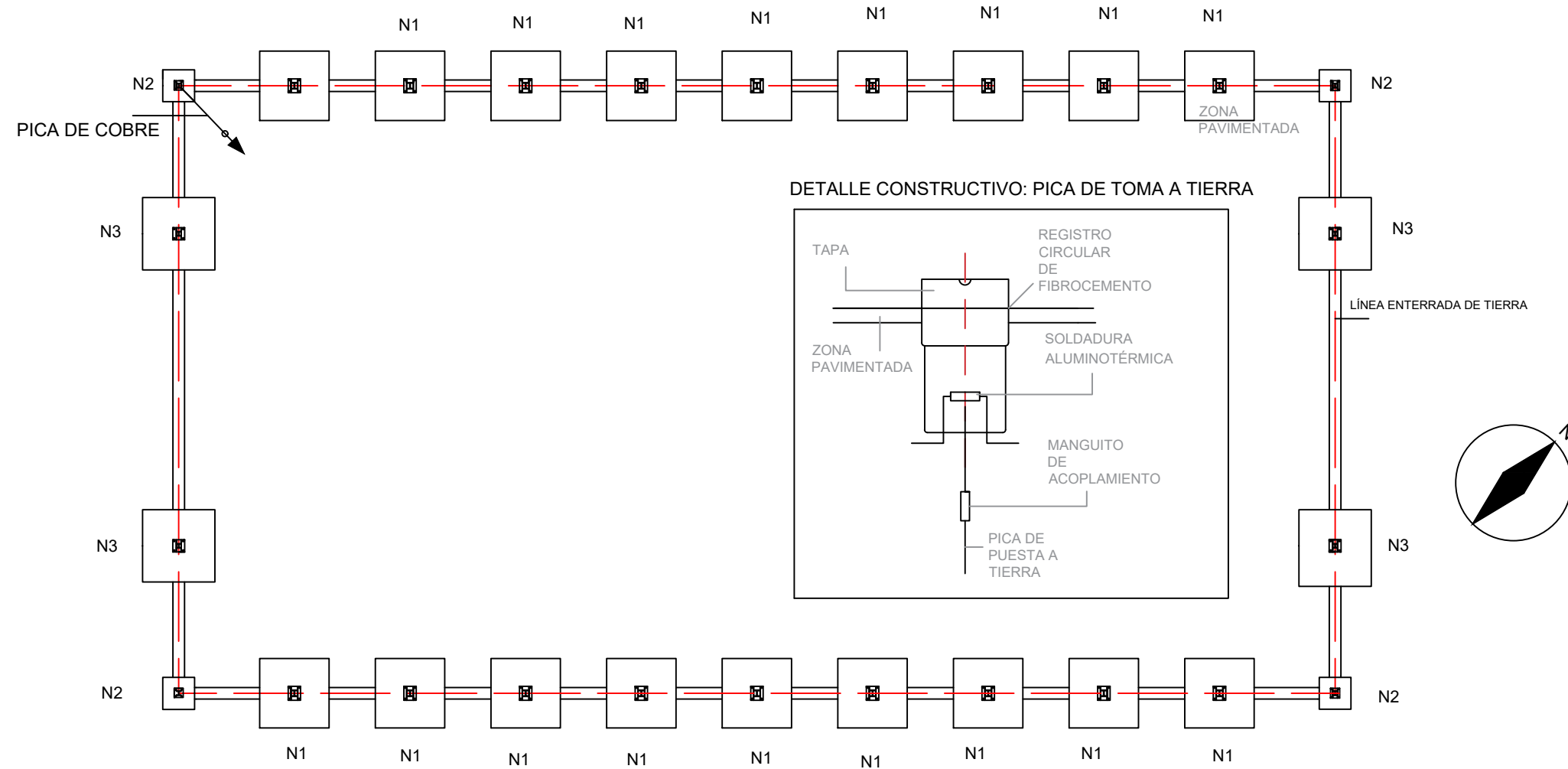
PLANTA GENERAL (E 1:200)

 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 	
Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)	
TÍTULO DEL PROYECTO _____	
PROMOTOR <b>María Inmaculada Gorines López</b>	ESCALA <b>En plano.</b>
TÍTULO DEL PLANO <b>ALZADOS GENERALES</b>	N° PLANO <b>6</b>
Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias	ALUMNO/A: <b>Leticia del Pozo Gorines</b>
TITULACIÓN _____	FECHA: <b>23/05/2022</b>
FIRMA _____	





	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>		
	Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		ESCALA 1:75	N° PLANO 7
PROMOTOR <b>María Inmaculada Gorines López</b>			
SECCIÓN CONSTRUCTIVA		ALUMNO/A: <b>Leticia del Pozo Gorines</b>	
TÍTULO DEL PLANO _____		FECHA: 30/05/2022	
Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias		FIRMA _____	
TITULACIÓN _____			



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



Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **María Inmaculada Gorines López**

ESCALA **1:150**

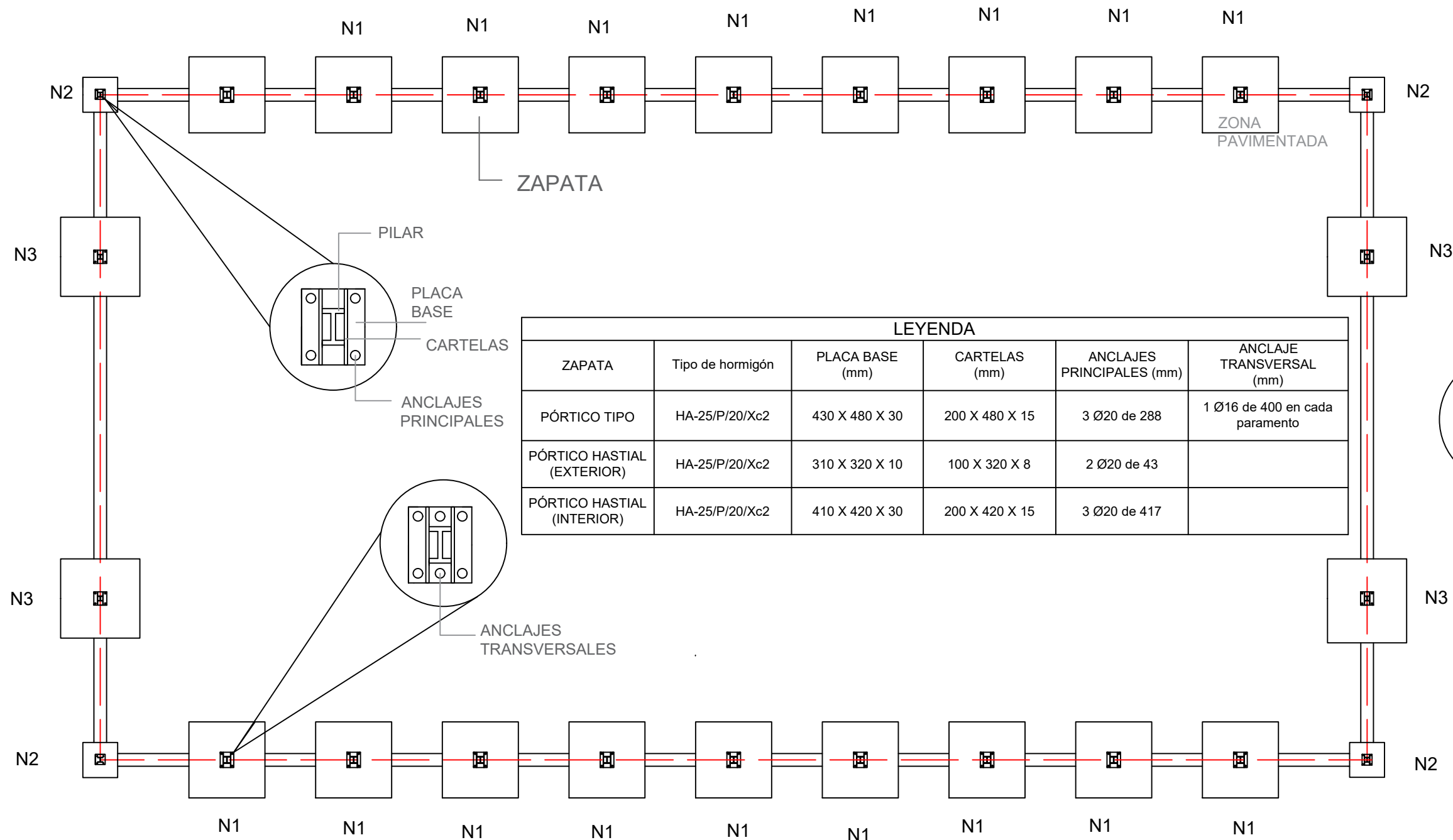
Nº PLANO **8**

TÍTULO DEL PLANO **PUESTA A TIERRA**

ALUMNO/A:  
**Leticia del Pozo Gorines**


TITULACIÓN **Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias**

FECHA: **30/05/2022**  
 FIRMA




LEYENDA					
ZAPATA	Tipo de hormigón	PLACA BASE (mm)	CARTELAS (mm)	ANCLAJES PRINCIPALES (mm)	ANCLAJE TRANSVERSAL (mm)
PÓRTICO TIPO	HA-25/P/20/Xc2	430 X 480 X 30	200 X 480 X 15	3 Ø20 de 288	1 Ø16 de 400 en cada paramento
PÓRTICO HASTIAL (EXTERIOR)	HA-25/P/20/Xc2	310 X 320 X 10	100 X 320 X 8	2 Ø20 de 43	
PÓRTICO HASTIAL (INTERIOR)	HA-25/P/20/Xc2	410 X 420 X 30	200 X 420 X 15	3 Ø20 de 417	

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN EL CÓDIGO ESTRUCTURAL					
HORMIGÓN					
Elemento estructural	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (γc)	Resistencia de cálculo (N/mm²)	Recubrimiento mínimo
Cimentación		Estadístico	1,50	25	35
Estructura		Estadístico	1,50	25	30
ACERO					
Elemento estructural	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (γc)	Resistencia de cálculo (N/mm²)	
Cimentación	B 500 S	Normal	1,15	500	
Muros	B 500 S	Normal	1,15	500	
EJECUCIÓN					
Tipo de acción	Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para ELU)			
		Efecto favorable	Efecto desfavorable		
Permanente	Normal	γc= 1,00	γc= 1,50		
Permanente de valor constante	Normal	γc= 1,00	γc= 1,60		
Variable	Normal	γc= 0,00	γc= 1,50		



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



Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **María Inmaculada Gorines López**

TÍTULO DEL PLANO **CIMENTACIÓN**

TITULACIÓN **Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias**

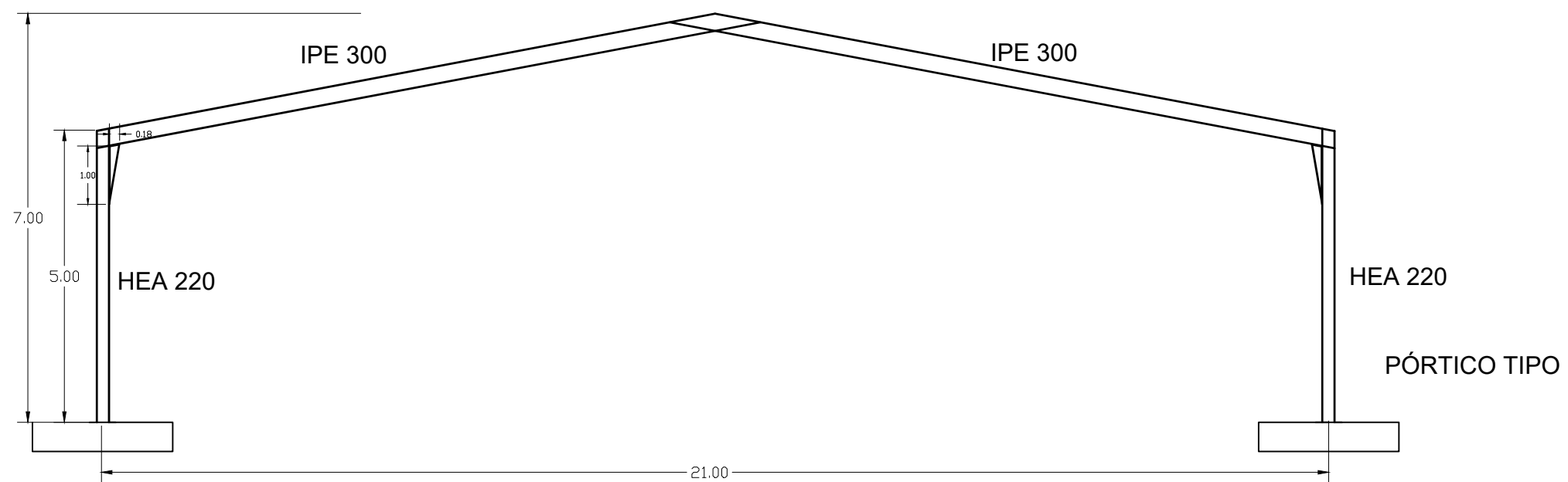
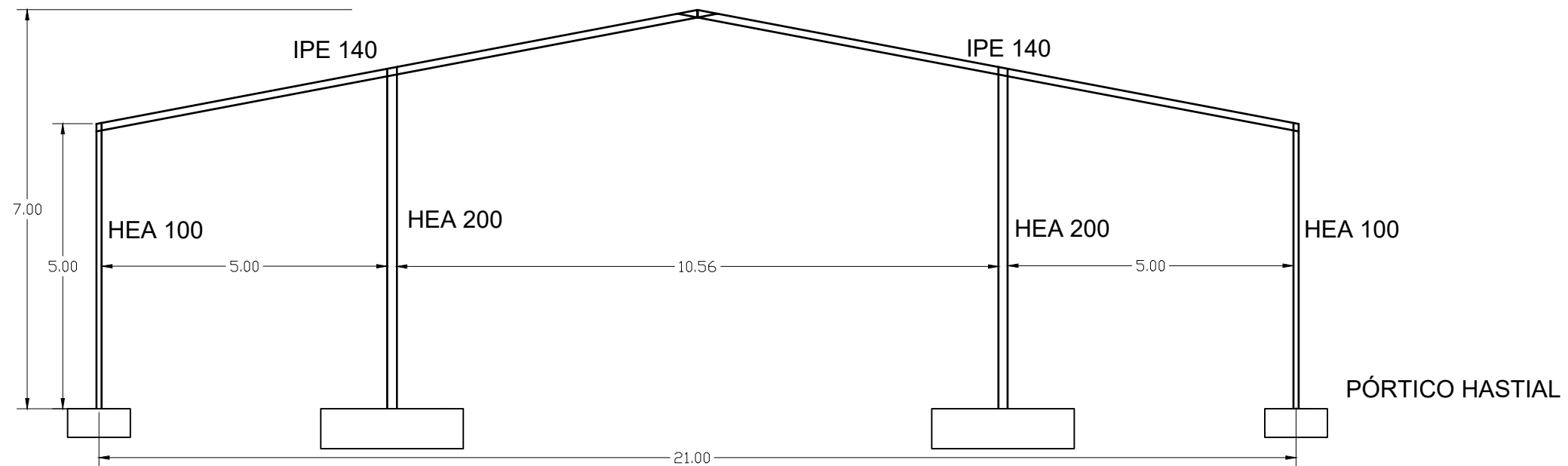
ESCALA **1:150**

Nº PLANO **9**

ALUMNO/A: **Leticia del Pozo Gorines**

FECHA: **30/05/2022**

FIRMA





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



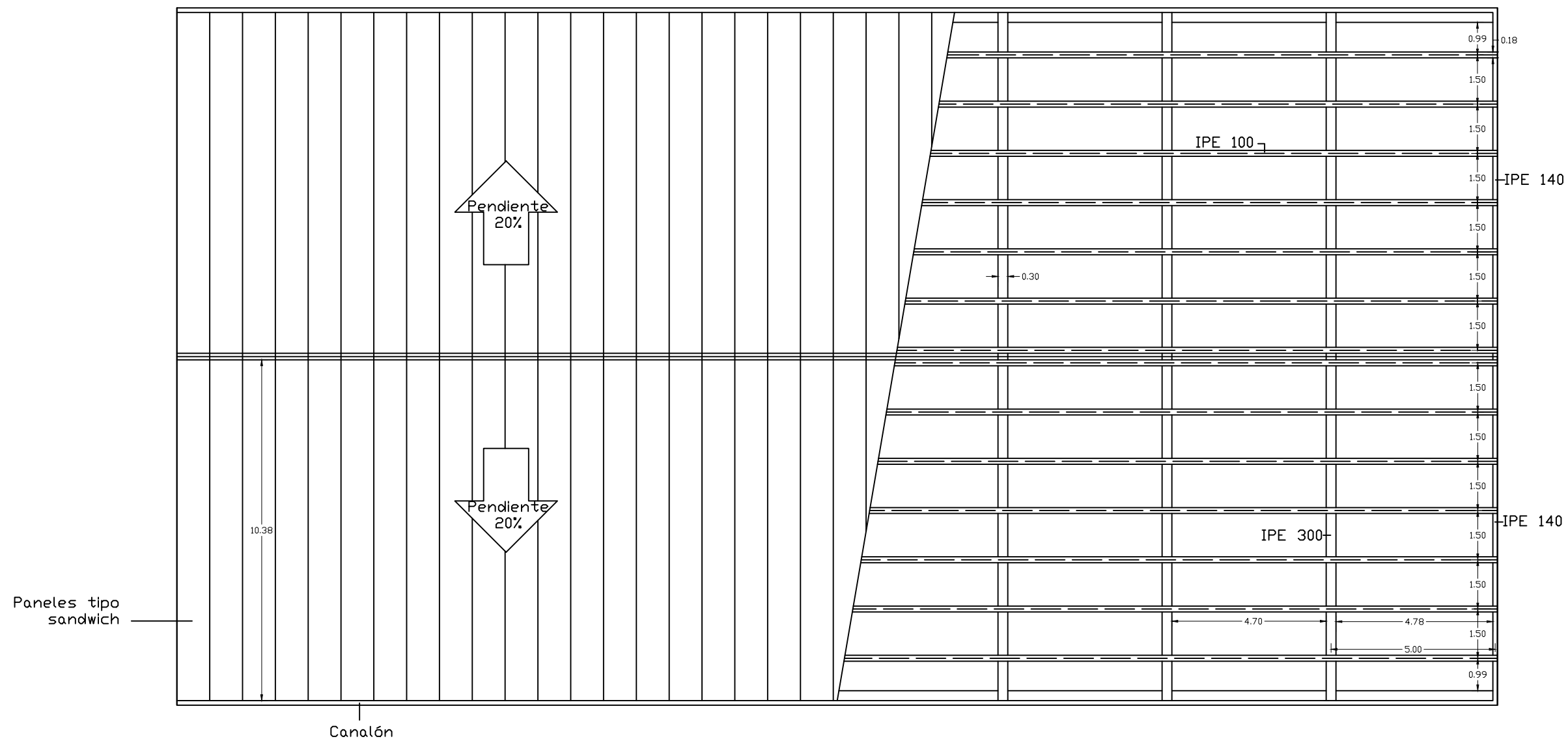
Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_

María Inmaculada Gorines López PROMOTOR _____	1:100 ESCALA _____	10 N° PLANO _____
--------------------------------------------------	-----------------------	----------------------

PÓRTICOS TÍTULO DEL PLANO _____	ALUMNO/A: Leticia del Pozo Gorines
------------------------------------	---------------------------------------

Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias TITULACIÓN _____	FECHA: 02/06/2022 FIRMA _____
--------------------------------------------------------------------------	----------------------------------



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



Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR **María Inmaculada Gorines López**

ESCALA **1:150**

Nº PLANO **11**

TÍTULO DEL PLANO **CUBIERTA**

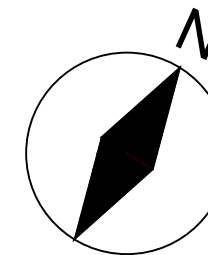
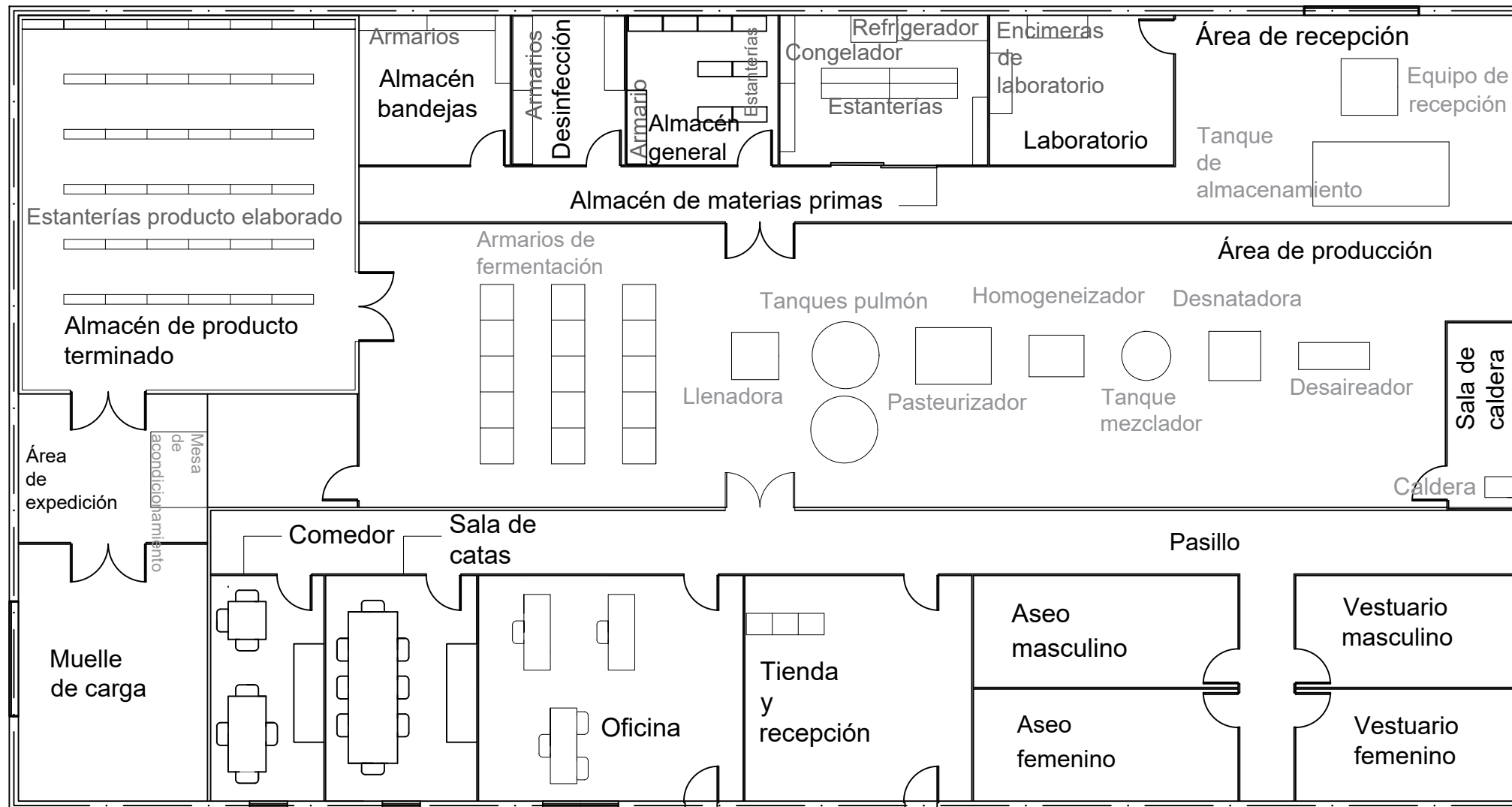
ALUMNO/A:



**Leticia del Pozo Gorines**

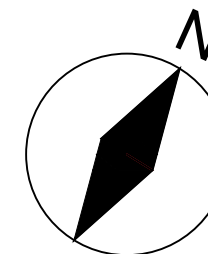
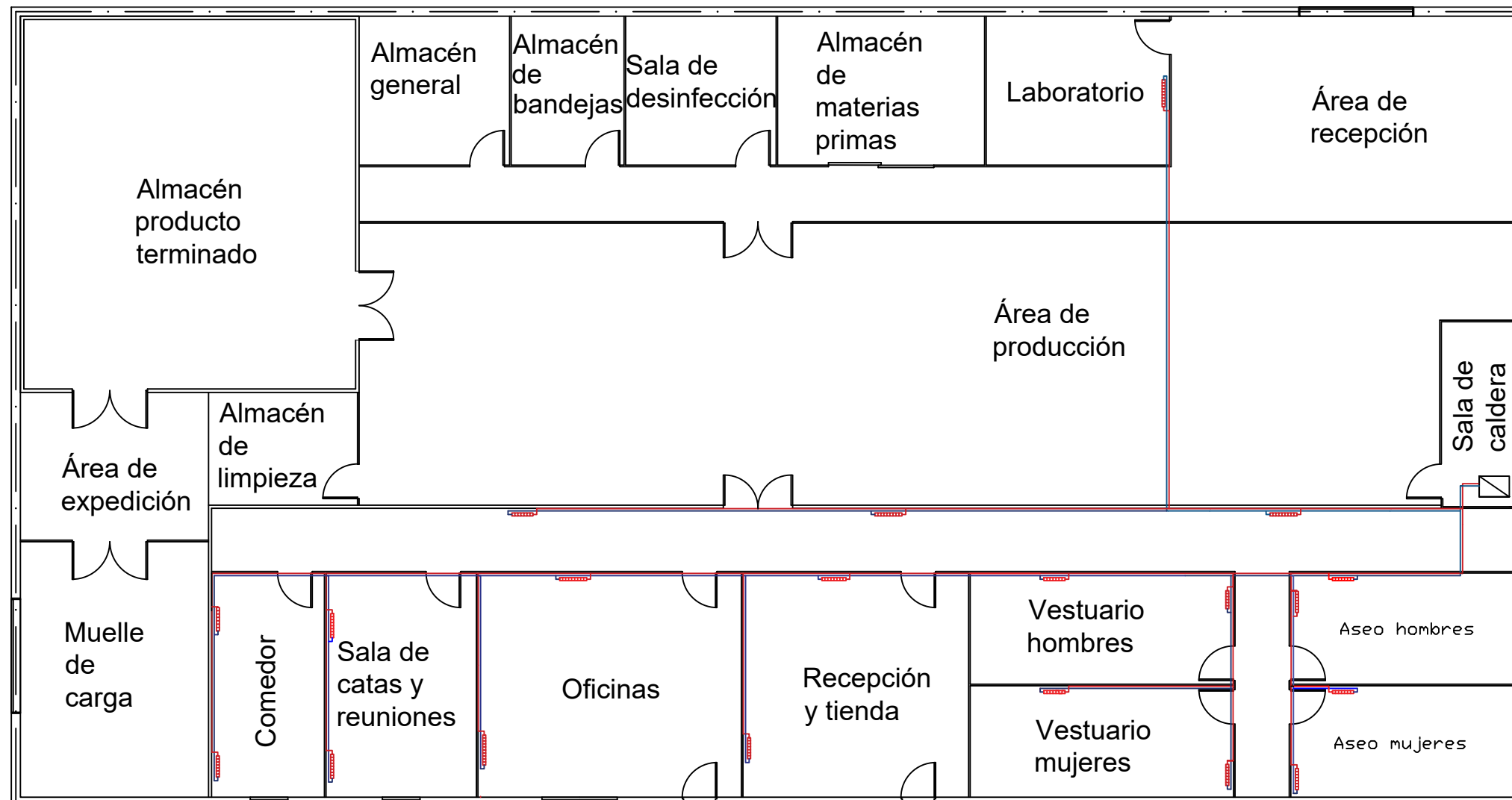
TITULACIÓN **Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias**

FECHA: **02/06/2022**

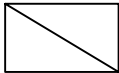



FIRMA





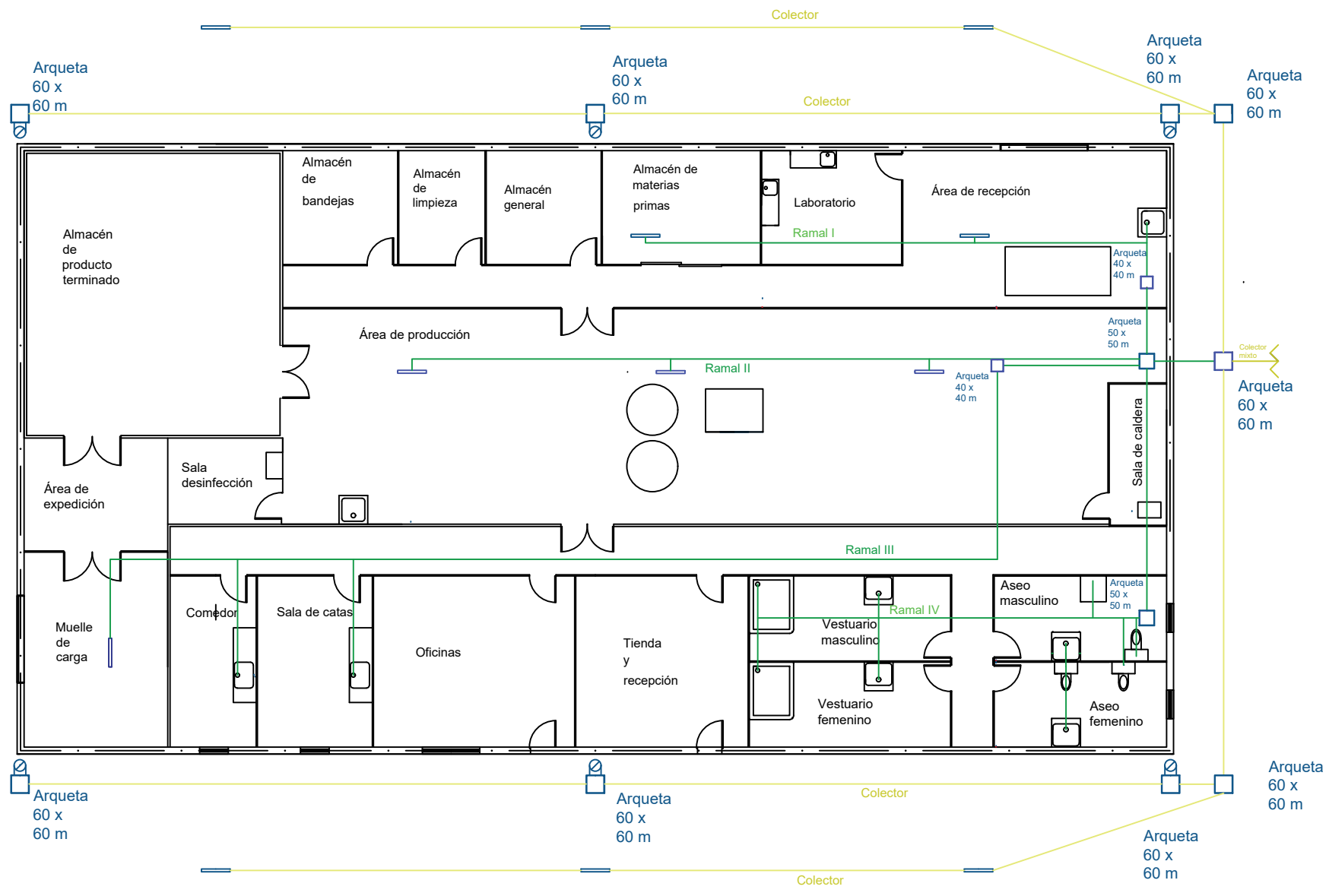
 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 	
Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)	
TÍTULO DEL PROYECTO _____	
PROMOTOR <b>María Inmaculada Gorines López</b>	ESCALA <b>1:150</b>
TÍTULO DEL PLANO _____	N° PLANO <b>12</b>
Organización industrial: <b>Maquinaria</b>	ALUMNO/A: <b>Leticia del Pozo Gorines</b>
TITULACIÓN <b>Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias</b>	FECHA: <b>05/06/2022</b>
FIRMA _____	FIRMA _____








**LEYENDA**

-  Caldera de biomasa
-  Radiadores formados por elementos
-  Tubería salida agua caliente
-  Tubería retorno agua

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
María Inmaculada Gorines López PROMOTOR _____	1:150 ESCALA _____	13 N° PLANO _____
CALEFACCIÓN TÍTULO DEL PLANO _____		ALUMNO/A: Leticia del Pozo Gorines
Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias TITULACIÓN _____		FECHA: 10/06/2022 FIRMA _____

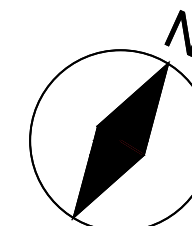
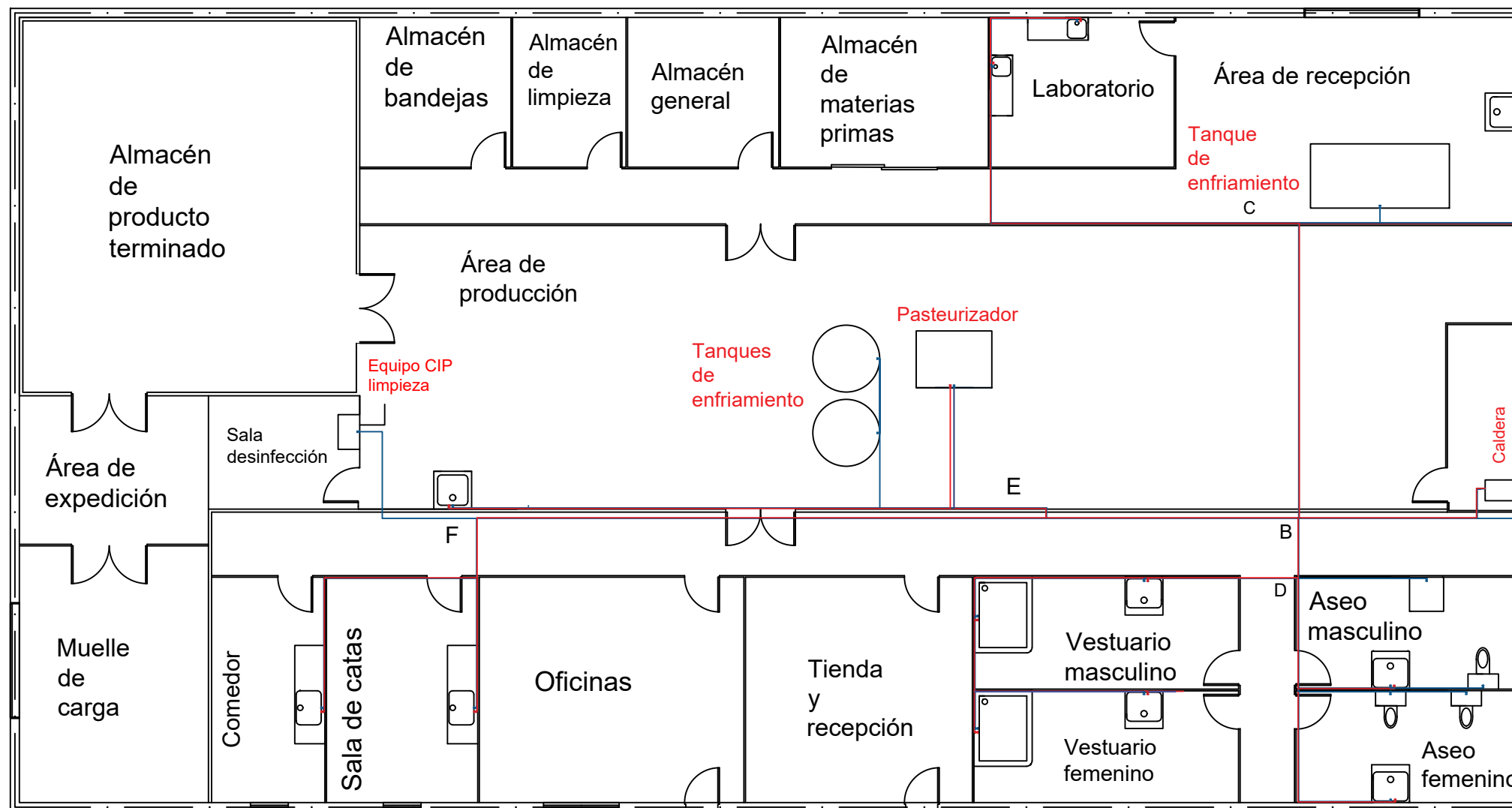


LEYENDA








-  Arqueta
-  Bajante
-  Sumidero
-  Derivaciones y ramales
-  Colectores



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
María Inmaculada Gorines López	1:200	11
PROMOTOR _____	ESCALA _____	N° PLANO _____
<b>SANEAMIENTO</b>		ALUMNO/A: Leticia del Pozo Gorines
TÍTULO DEL PLANO _____		FECHA: 25/06/2022
Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias		FIRMA _____
TITULACIÓN _____		

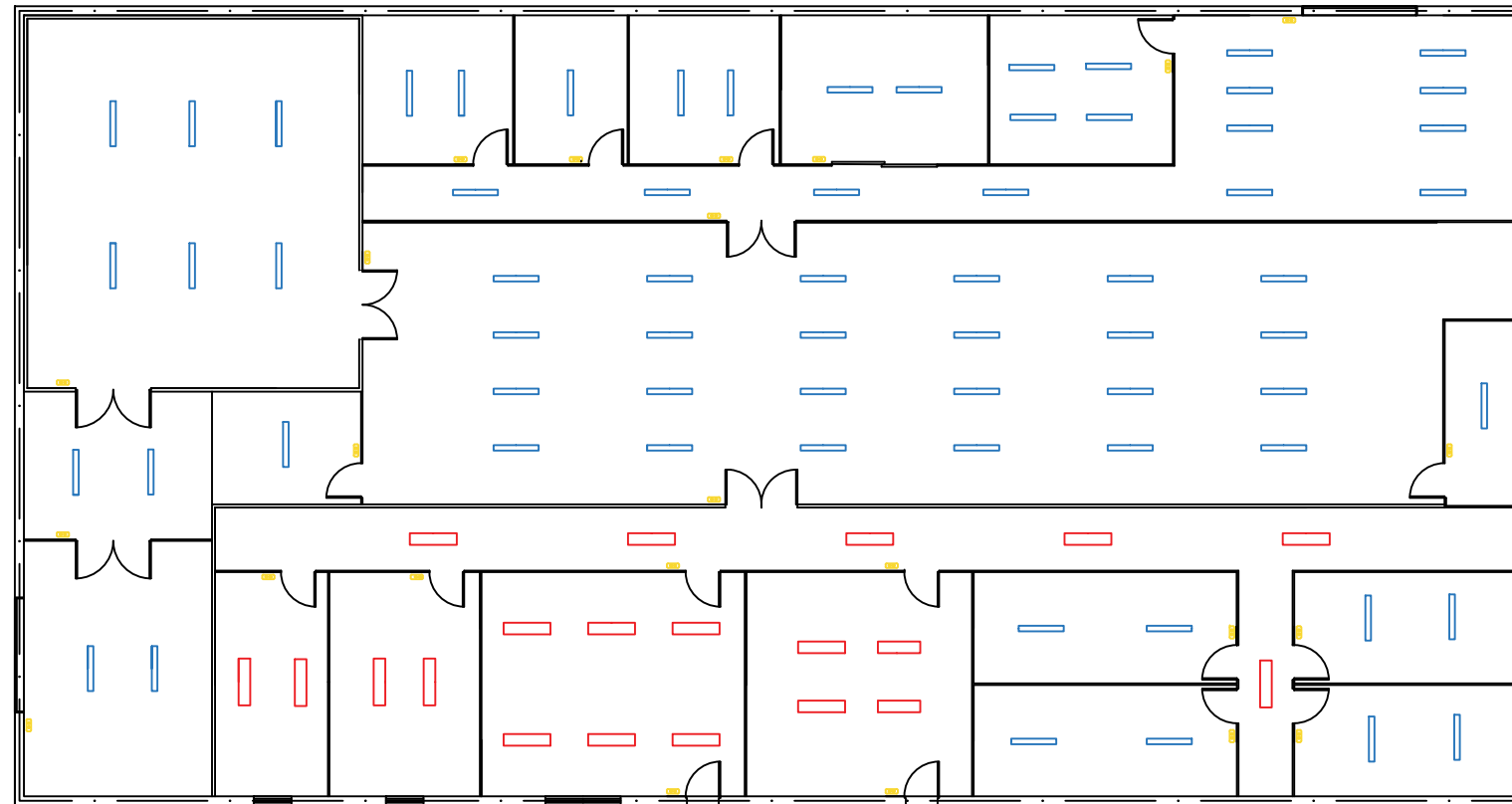







**LEYENDA**

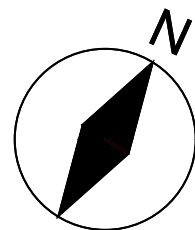
-  Red de agua caliente sanitaria
-  Red de agua fría
-  Llave de corte agua caliente sanitaria
-  Llave de corte agua fría
-  Arqueta de acometida individual
-  Contador
-  Válvula antirretorno



 <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b> 		
Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
PROMOTOR <b>María Inmaculada Gorines López</b>	ESCALA <b>1:150</b>	N° PLANO <b>14</b>
<b>FONTENERÍA</b>		ALUMNO/A: <b>Leticia del Pozo Gorines</b>
TÍTULO DEL PLANO <b>Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias</b>		FECHA: <b>10/06/2022</b>
TITULACIÓN _____		FIRMA _____

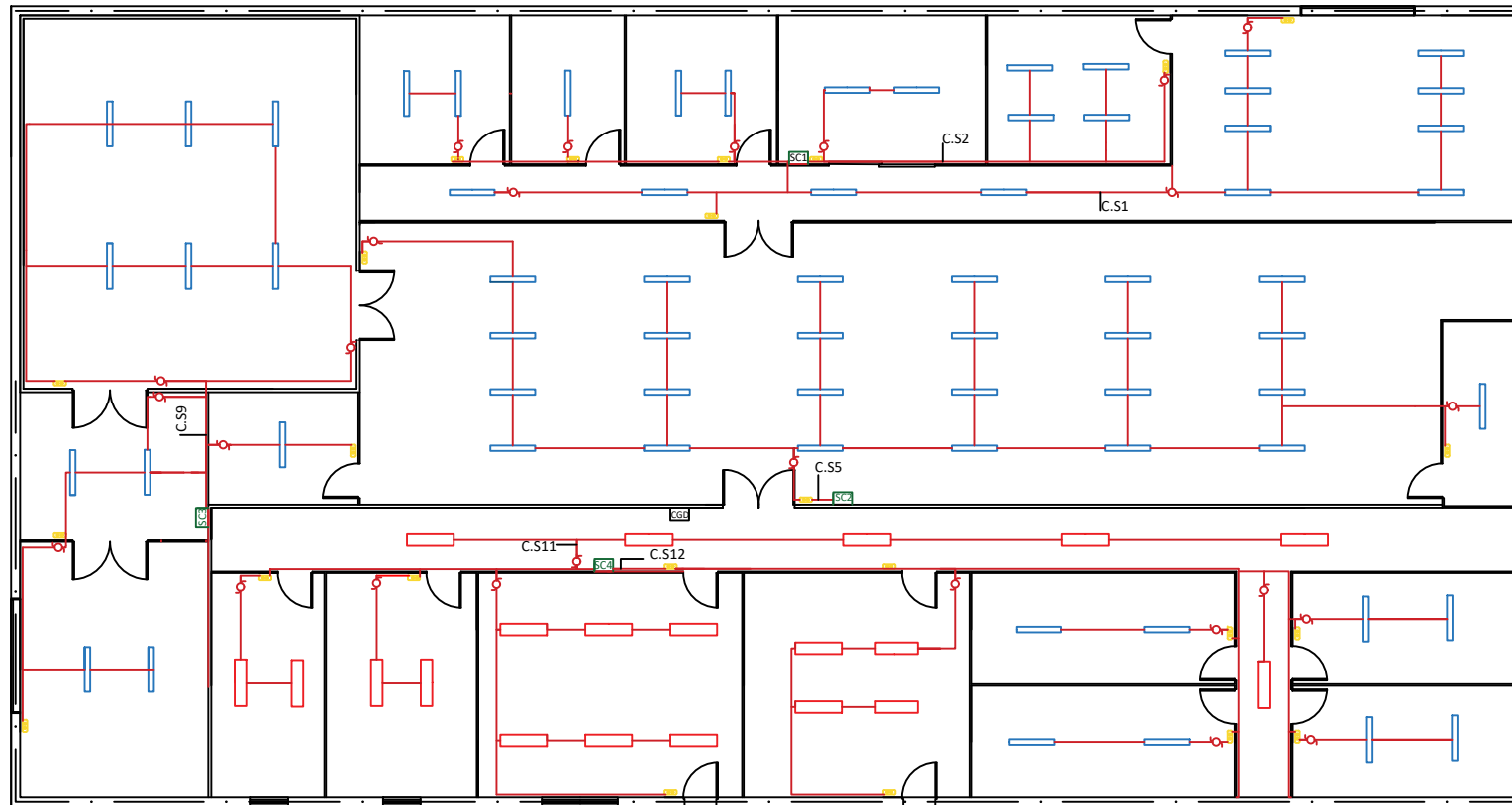


LEYENDA






-  Luminaria LED tipo PHILIPS -R0340B PSU W15LI20 de 29,5 W
-  Luminaria LED tipo PHILIPS -RC 402D PSU W15LI25 de 32,5 W
-  Luminaria de emergencia LED tipo SAGELUX CL-200P 6W

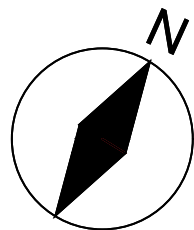


	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
María Inmaculada Gorines López	1:200	16
PROMOTOR _____	ESCALA _____	N° PLANO _____
Luminarias	ALUMNO/A: Leticia del Pozo Gorines	
TÍTULO DEL PLANO _____	FECHA: 30/05/2022	
Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias	FIRMA _____	
TITULACIÓN _____		



LEYENDA

-  Luminaria de LED
-  Luminaria LED
-  Luminaria de emergencia
-  Cable de alimentación
-  Interruptor
- CS Subcuadro
- CGD Cuadro general de distribución





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

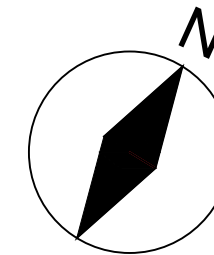
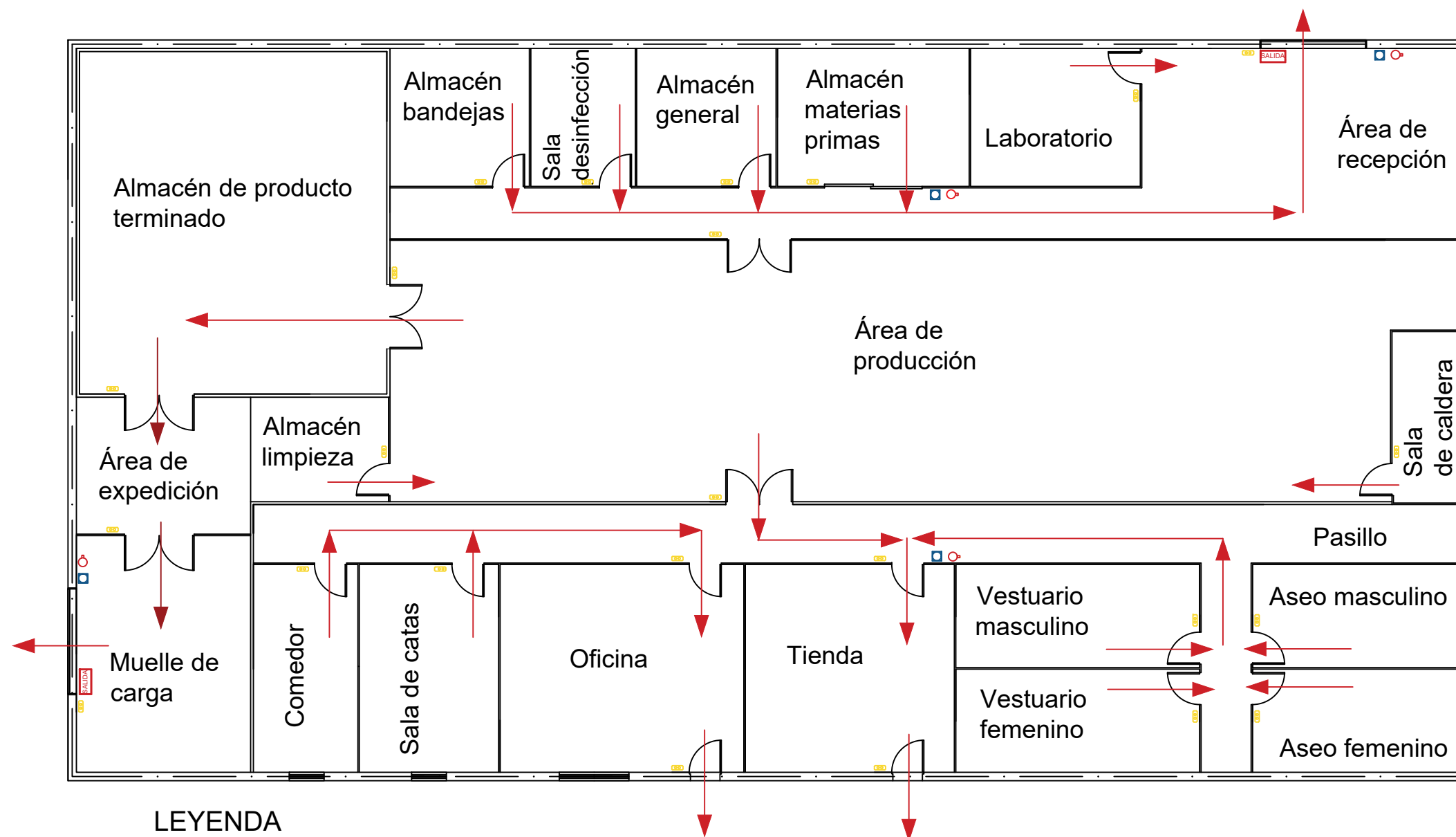
Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO \_\_\_\_\_



PROMOTOR <u>María Inmaculada Gorines López</u>	ESCALA <u>1:200</u>	N° PLANO <u>17</u>
------------------------------------------------	---------------------	--------------------


TÍTULO DEL PLANO <u>Instalación eléctrica</u>	ALUMNO/A: <u>Leticia del Pozo Gorines</u>
TITULACIÓN <u>Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias</u>	FECHA: <u>20/06/2022</u>
FIRMA _____	



LEYENDA

 Indicación del recorrido de evacuación

 Luminaria de emergencia

 Pulsador de alarma

 Extintor de incendios

**SALIDA** Salida de emergencia


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

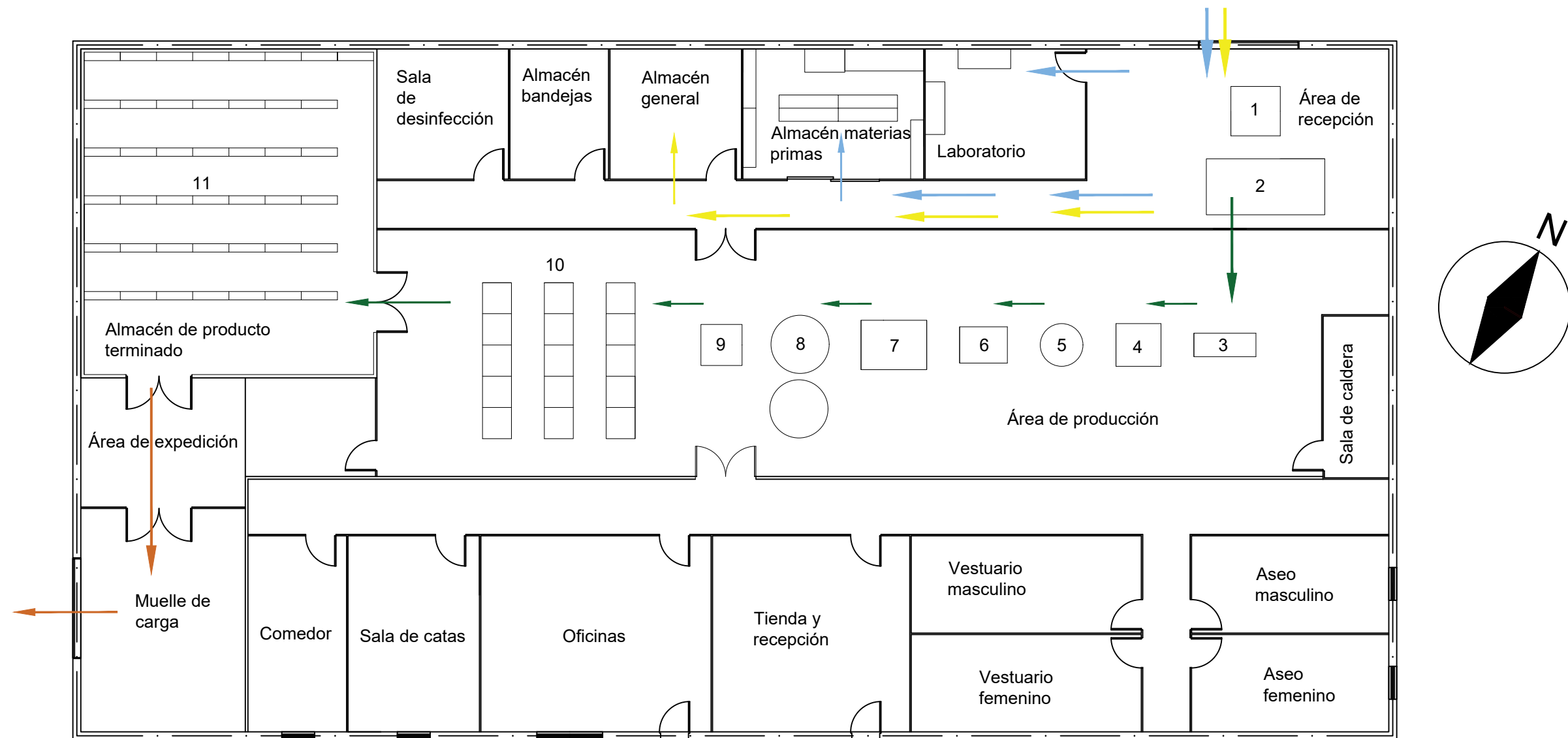

Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

PROMOTOR <u>María Inmaculada Gorines López</u>	ESCALA <u>1:150</u>	N° PLANO <u>18</u>
------------------------------------------------	---------------------	--------------------

TÍTULO DEL PLANO <u>INSTALACIÓN CONTRA INDENDIOS</u>	ALUMNO/A: <u>Leticia del Pozo Gorines</u>
------------------------------------------------------	----------------------------------------------





TITULACIÓN <u>Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias</u>	FECHA: <u>30/05/2022</u> FIRMA _____
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------





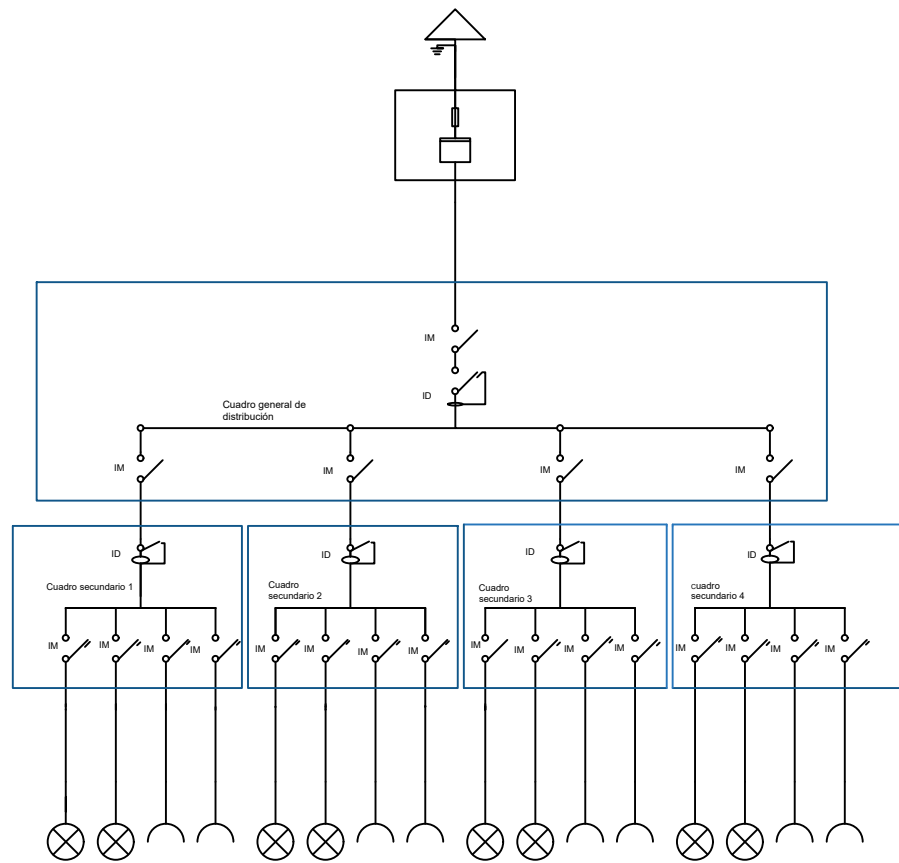
Leyenda maquinaria

- 1.Unidad de recepción
- 2.Tanque de almacenamiento
- 3.Desaireador
- 4.Desnatadora
- 5.Tanque mezclador
- 6.Homogeneizador
- 7.Pasteurizador
- 8.Tanque de enfriamiento
- 9.Envasadora
- 10.Armarios de fermentación
- 11.Estanterías producto terminado



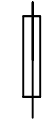
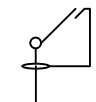



Leyenda flujo de proceso

-  Flujo de materias primas
-  Flujo de materias auxiliares
-  Flujo de transformaciones de leche
-  Flujo de producto terminado

	<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> <b>E.T.S DE INGENIERÍAS AGRARIAS (PALENCIA)</b>	
Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)		
TÍTULO DEL PROYECTO _____		
María Inmaculada Gorines López	1:150	19
PROMOTOR _____	ESCALA _____	N° PLANO _____
FLUJO DE PROCESO		ALUMNO/A: Leticia del Pozo Gorines
TÍTULO DEL PLANO _____		FECHA: 28/06/2022
Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias		FIRMA _____
TITULACIÓN _____		



LEYENDA

-  Acometida a la red eléctrica
-  Toma a tierra
-  Fusible de seguridad
-  Interruptor diferencial
-  Interruptor magnetotérmico
-  Toma de fuerza
-  Toma de iluminación



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



Proyecto de industria de elaboración de yogur en el T.M de La Cistérniga (Valladolid)

TÍTULO DEL PROYECTO

María Inmaculada Gorines López

PROMOTOR

SE

ESCALA

20

Nº PLANO

Esquema unifilar

TÍTULO DEL PLANO

ALUMNO/A:

Leticia del Pozo Gorines

Ingeniería de las industrias agrarias y alimentarias

TITULACIÓN

FECHA: 05/07/2022

FIRMA

## **DOCUMENTO III**

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

## PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS .....	6
1.1 Disposiciones generales.....	6
1.1.1 Disposiciones de carácter general .....	6
1.1.1.1 Objeto del pliego de condiciones .....	6
1.1.1.2 Contrato de la obra .....	6
1.1.1.3 Documentación del contrato de la obra .....	6
1.1.1.4 Proyecto arquitectónico .....	6
1.1.1.5 Reglamentación urbanística.....	6
1.1.1.6 Formalización del contrato de obra .....	7
1.1.1.7 Jurisdicción competente .....	7
1.1.1.8 Ejecución de las obras y responsabilidad del contratista .....	7
1.1.1.9 Antecedentes de trabajo.....	8
1.1.1.10 Daños y perjuicios a terceros .....	8
1.1.1.11 Anuncios y carteles .....	8
1.1.1.12 Copia de documentos.....	9
1.1.1.13 Suministro de materiales .....	9
1.1.1.14 Hallazgos .....	9
1.1.1.15 Causas de rescisión del contrato de obra .....	9
1.1.1.16 Efectos de rescisión del contrato de obra .....	10
1.1.1.17 Omisiones: Buena fé.....	10
1.1.2 Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares .....	11
1.1.2.1 Accesos y vallados .....	11
1.1.2.2 Replanteo .....	11
1.1.2.3 Inicio de la obra y ritmo de ejecución de trabajos .....	11
1.1.2.4 Orden de los trabajos.....	12
1.1.2.5 Facilidades para otros contratistas.....	12
1.1.2.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor .....	12
1.1.2.7 Interpretaciones, modificaciones y aclaraciones del proyecto .....	12
1.1.2.8 Prórroga por causa de fuerza mayor.....	13
1.1.2.9 Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra .....	13
1.1.2.10 Trabajos defectuosos .....	13
1.1.2.11 Responsabilidad por vicios ocultos .....	14
1.1.2.12 Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	15
1.1.2.13 Presentación de muestras .....	15
1.1.2.14 Materiales aparatos y equipos defectuosos .....	15
1.1.2.15 Gastos ocasionados por pruebas y ensayos .....	15
1.1.2.16 Limpieza de las obras.....	16
1.1.2.17 Obras sin prescripciones explícitas .....	16
1.1.3 Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas .....	16
1.1.3.1 Consideraciones de carácter general .....	16
1.1.3.2 Recepción Provisional.....	17
1.1.3.3 Documentación final de la obra .....	18
1.1.3.4 Medición definitiva y liquidación provisional de la obra .....	18
1.1.3.5 Plazo de garantía .....	18
1.1.3.6 Conservación de las obras recibidas provisionalmente .....	18
1.1.3.7 Recepción definitiva.....	19
1.1.3.8 Prórroga del plazo de garantía .....	19
1.1.3.9 Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida .....	19
1.2 Disposiciones facultativas.....	19
1.2.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación .....	19
1.2.1.1 El promotor .....	20
1.2.1.2 El proyectista .....	20

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola



1.2.1.3 El constructor o contratista .....	20
1.2.1.5 El director de la ejecución de la obra.....	21
1.2.1.6 Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación .....	21
1.2.1.7 Los suministradores de productos.....	21
1.2.2 Agentes que intervienen en la obra .....	21
1.2.3 Agentes en materia de seguridad y salud.....	22
1.2.4 Agentes en materia de gestión de residuos .....	22
1.2.5 La dirección facultativa .....	22
1.2.6 Visitas facultativas .....	22
1.2.7 Obligaciones de los agentes intervinientes .....	22
1.2.7.1 El promotor .....	22
1.2.7.2 El proyectista .....	23
1.2.7.3 El constructor o contratista .....	24
1.2.7.4 La dirección facultativa .....	27
1.2.7.5 El director de obra .....	27
1.2.7.9 Los propietarios y los usuarios.....	32
1.2.7.10 Documentación final de obra: El libro del edificio .....	32
1.2.7.11 Los propietarios y los usuarios.....	32
1.3.5.3 Presupuesto de ejecución material (PEM) .....	36
1.3.5.4 Precios contradictorios .....	37
1.3.5.5 reclamación de aumento de precios .....	37
1.3.5.6 Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios .....	37
1.3.5.7 De la revisión de los precios contratados.....	37
1.3.5.8 Acopio de materiales .....	38
1.3.6 Obras de administración .....	38
1.3.7 Valoración y abono de los trabajos .....	38
1.3.7.1 Forma y plazo de abono de las obras .....	38
1.3.7.2 relaciones Valoradas y rectificaciones.....	39
1.3.7.3 mejora de obras libremente ejecutadas.....	39
1.3.7.4 Abono de los trabajos presupuestados con partidaalzada .....	40
1.3.7.5 Abono de trabajos especiales no contratados .....	40
1.3.7.6 Abono de trabajos ejecutados en el plazo de garantía.....	40
1.3.8 Indemnizaciones mutuas.....	41
1.3.8.1 Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras .....	41
1.3.8.2 Demora de los pagos por parte del promotor .....	41
1.3.9 Varios .....	41
1.3.9.1 Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra .....	41
1.3.9.2 Unidades de obra defectuosas .....	41
1.3.9.3 Seguro de las obras .....	42
1.3.9.4 Conservación de la obra .....	42
1.3.9.5 Uso por el contratista del edificio o bienes del promotor .....	42
1.3.9.6 Pago de arbitrios .....	42
1.3.10 Retenciones en concepto de garantía .....	42
1.3.11 Plazos de ejecución: Planning de obra .....	43
1.3.12 Liquidación económica de las obras .....	43
1.3.13 Liquidación final de obra .....	43
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	44
2.1 Prescripciones sobre los materiales.....	44
2.1.1 Garantías de calidad (Marcado CE).....	45
2.1.2 Hormigones.....	46
2.1.2.1 Hormigón estructural .....	46
2.1.2.1.1 Condiciones de suministro .....	46
2.1.2.1.2 Recepción y control: .....	47
2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	48
2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra .....	48
2.1.3. Aceros para hormigón armado .....	49
2.1.3.1. Aceros corrugados .....	49

2.1.3.1.1. Condiciones de suministro .....	49
2.1.3.1.2. Recepción y control .....	49
2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	51
2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra .....	51
2.1.3.2. Mallas electrosoldadas .....	52
2.1.3.2.1. Condiciones de suministro .....	52
2.1.3.2.2. Recepción y control .....	52
2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	53
2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra .....	54
2.1.4. Aceros para estructuras metálicas .....	54
2.1.4.1. Aceros en perfiles laminados .....	54
2.1.4.1.1. Condiciones de suministro .....	54
2.1.4.1.2. Recepción y control .....	54
2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	55
2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra .....	55
2.1.5. Morteros .....	56
2.1.5.1. Mortero para revoco y enlucido .....	56
2.1.5.1.1. Condiciones de suministro .....	56
2.1.5.1.2. Recepción y control .....	56
2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	56
2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra .....	56
2.1.6. Conglomerantes .....	57
2.1.6.1. Cemento .....	57
2.1.6.1.1. Condiciones de suministro .....	57
2.1.6.1.2. Recepción y control .....	57
2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	58
2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra .....	58
2.1.6.2. Yesos y escayolas para revestimientos continuos .....	59
2.1.6.2.1. Condiciones de suministro .....	59
2.1.6.2.2. Recepción y control .....	59
2.1.6.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	60
2.1.7. Materiales cerámicos .....	60
2.1.7.1. Ladrillos cerámicos para revestir .....	60
2.1.7.1.1. Condiciones de suministro .....	60
2.1.7.1.2. Recepción y control .....	60
2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	61
2.1.7.1.4. Recomendaciones para su uso en obra .....	61
2.1.7.2. Bloques cerámicos aligerados .....	61
2.1.7.2.1. Condiciones de suministro .....	61
2.1.7.2.2. Recepción y control .....	62
2.1.7.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	62
2.1.7.2.4. Recomendaciones para su uso en obra .....	62
2.1.7.3. Baldosas cerámicas .....	62
2.1.7.3.1. Condiciones de suministro .....	62
2.1.7.3.2. Recepción y control .....	62
2.1.7.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	63
2.1.7.3.4. Recomendaciones para su uso en obra Colocación en capa gruesa: .....	63
2.1.7.4. Adhesivos para baldosas cerámicas .....	63
2.1.7.4.1. Condiciones de suministro .....	63
2.1.7.4.2. Recepción y control Documentación de los suministros .....	63
2.1.7.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	63
2.1.7.4.4. Recomendaciones para su uso en obra .....	64
2.1.7.5. Material de rejuntado para baldosas cerámicas. ....	64
2.1.7.5.1. Condiciones de suministro .....	64
2.1.7.5.2. Recepción y control Documentación de los suministros: .....	64
2.1.7.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación .....	64
2.1.7.5.4. Recomendaciones para su uso en obra .....	65

2.1.8	Sistemas de placas.....	65
2.1.8.1.	Pastas para placas de yeso laminado .....	65
2.1.8.1.2	Recepción y control .....	65
2.1.8.3	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	65
2.1.8.4	Recomendaciones para su uso en obra .....	66
2.1.9	Aislantes e impermeabilizantes.....	66
2.1.9.1	Aislantes conformados en planchas rígidas.....	66
2.1.9.1.1	Condiciones de suministro .....	66
2.1.9.1.2	Recepción y control .....	66
2.1.9.3	Conservación, almacenamiento y manipulación .....	67
	Recomendaciones para su uso en obra .....	67
2.2	Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra .....	67
2.2.1	Acondicionamiento del terreno.....	72
2.2.2	CIMENTACIONES.....	84
2.2.3	Estructuras.....	88
2.2.4.	Fachadas y particiones.....	94
2.2.5.	Carpintería, cerrajería, vidrios y protecciones solares.....	100
2.2.6.	Remates y ayudas.....	107
2.2.7.	Instalaciones .....	107
2.2.9.	Cubiertas .....	133
2.2.10.	Revestimientos y trasdosados .....	134
2.2.11.	Señalización y equipamiento .....	144
2.2.12.	Urbanización interior de la parcela .....	151
2.2.13.	Gestión de residuos .....	154
2.2.14.	Control de calidad y ensayos.....	155
2.3.	Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado .....	162
2.4.	Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.....	163

# 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 la 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 la obra

##### 1.1.1.4 Proyecto arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación". En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

##### 1.1.1.5 Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los

organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

#### **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 Antecedentes 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 caber 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

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.
  - κ) 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 fé**

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 treintadías 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 trabajos**

El contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del contratista comunicar a la dirección facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El director de obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el director de la ejecución de la obra, el promotor y el contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el director de la obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones  
Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos  
Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento

Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el contratista  
Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones  
Libro de Órdenes y Asistencias  
Libro de Incidencias

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

#### **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, modificaciones y aclaraciones 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 decada uno de ellos.

### **1.1.2.13 Presentacion 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 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 establecido 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 lapérdida 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 equiparan 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 registrarán 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 EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS 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

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

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 proyectista**

Redactar el proyecto por encargo del promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio

para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al director de obra antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del director de obra y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del director de obra y previo acuerdo con el promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

### **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.

Definir y desarrollar un sistema de seguimiento, que permita comprobar la conformidad de la ejecución. Para ello, elaborará el plan de obra y el programa de autocontrol de la ejecución de la estructura, desarrollando el plan de control definido en el proyecto. El programa de autocontrol contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades, y se desarrollará el seguimiento de la ejecución de manera que permita comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto. Dicho programa será aprobado por la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos.

Registrar los resultados de todas las comprobaciones realizadas en el autocontrol en un soporte, físico o electrónico, que estará a disposición de la dirección facultativa. Cada registro deberá estar firmado por la persona física que hayasido designada por el constructor para el autocontrol de cada actividad.

Mantener a disposición de la dirección facultativa un registro permanentemente actualizado, donde se reflejen las designaciones de las personas responsables de efectuar en cada momento el autocontrol relativo a cada proceso de ejecución. Una vez finalizada la construcción, dicho registro se incorporará a la documentación final de obra.

Definir un sistema de gestión de los acopios suficiente para conseguir la trazabilidad requerida de los productos y elementos que se colocan en la obra.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de 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.

Efectuar la inspección de cada fase de la estructura ejecutada, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones



dimensionales del proyecto.

Facilitar a los directores de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación" y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.2.7.4 La dirección facultativa**

Constatar antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado en el proyecto y la normativa de obligado cumplimiento. Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la dirección facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.

Aprobar el programa de control antes de iniciar las actividades de control en la obra, elaborado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, que tenga en cuenta el cronograma o plan de obra del constructor y su procedimiento de autocontrol.

Validar el control de recepción, velando para que los productos incorporados en la obra sean adecuados a su uso y cumplan con las especificaciones requeridas.

Verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE son conformes con las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en la normativa de obligado cumplimiento, ya que el marcado CE no garantiza su idoneidad para un uso concreto.

#### **1.2.7.5 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, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer

cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al director de obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los directores de obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.6 El director de la ejecución de 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 los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el contratista, los subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el director de la ejecución de la obra, se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.7.7 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.

Demstrar su independencia respecto al resto de los agentes involucrados en la obra. En consecuencia, previamente al inicio de la misma, entregarán a la propiedad una declaración firmada por la persona física que avale la referida independencia, de modo que la dirección facultativa pueda incorporarla a la documentación final de la obra.

Efectuar los ensayos pertinentes para comprobar la conformidad de los productos a su recepción en la obra, que serán encomendados a laboratorios independientes del resto de los agentes que intervienen en la obra y dispondrán de la capacidad suficiente.

Entregar los resultados de los ensayos al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa, que irán acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas de la entrada de las muestras en el laboratorio y de la realización de los ensayos.

#### **1.2.7.8 Los suministradores de productos**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

Proporcionar, cuando proceda, un certificado final de suministro en el que se recojan los materiales o productos, de modo que se mantenga la necesaria trazabilidad de los materiales o productos certificados.

#### **1.2.7.9 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.

#### **1.2.7.10 Documentación final de obra: El 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.

#### **1.2.7.11 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. Proyecto: Situación: Promotor: Pliego de condiciones Pliego de cláusulas administrativas

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 de 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 bajorendimiento de los obreros.

#### **1.3.7 Valoración y abono de los trabajos**

##### **1.3.7.1 Forma y plazo 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 rectificaciones**

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 los 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 en 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 del 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 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 "Reglamento (UE) Nº 305/2011. Reglamento por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo".

El marcado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria. El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

En el producto propiamente dicho.

En una etiqueta adherida al mismo.

En su envase o embalaje.

En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido

específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)

el nombre comercial o la marca distintiva del fabricante

la dirección del fabricante

el nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica

las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto

el número del certificado CE de conformidad (cuando proceda) el

número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias

los números de todas ellas

la designación del producto, su uso previsto y su designación

normalizada

información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del 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 el Código Estructural

Durante el suministro:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación.

Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de

$\pm 15 \text{ kg}$ .

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido

Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar)

Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga

Hora límite de uso para el hormigón

Después del suministro:

El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural

#### **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 perjudicarla 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

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

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 el suministro:

El certificado final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:



La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

### **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 el Código Estructural.

Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del 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 final de suministro, firmado por persona física con poder de representación suficiente, en el cual se garantice la necesaria trazabilidad del producto certificado.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la dirección facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la dirección facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la dirección facultativa.

### **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

Junto con la entrega del acero en perfiles laminados, el suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo:

Identificación del suministrador.

Cuando esté vigente el mercado CE, número de la declaración de prestaciones.

Número de serie de la hoja de suministro.

Nombre de la fábrica.

Identificación del peticionario.

Fecha de entrega.

Cantidad de acero suministrado clasificado por geometría y tipos de acero.

Dimensiones de los perfiles o chapas suministrados.

Designación de los tipos de aceros suministrados.

En su caso, estar en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Identificación del lugar de suministro.

Para los productos planos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante:

Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

El tipo de documento de la inspección.

Para los productos largos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa.

#### **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. Mortero para revoco y enlucido**

#### **2.1.5.1.1. 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.

#### **2.1.5.1.2. 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.

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.

#### **2.1.5.1.3. 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.

#### **2.1.5.1.4. 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 demanchas y carbonataciones superficiales.

Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horasdespués 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 esencialesy 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 unalbarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:

1. Número de referencia del pedido.
2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
3. Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.

4. Designación normalizada del cemento suministrado.
5. Cantidad que se suministra.
6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al marcado CE.
7. Fecha de suministro.
8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

#### Ensayos

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

#### **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 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 supuesta 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. Bloques cerámicos aligerados**

##### **2.1.7.2.1. Condiciones de suministro**

Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.

### **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**

Se almacenarán de forma que no se rompan o desportillen.

No estarán en contacto con tierras que contengan soluciones salinas, ni con productos que puedan modificar sus características, tales como cenizas, fertilizantes o grasas.

### **2.1.7.2.4 . Recomendaciones para su uso en obra**

Las fábricas de bloque cerámico aligerado se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5°C y 40°C.

Los bloques se deben humedecer antes de su puesta en obra.

### **2.1.7.3 Baldosas cerámicas**

#### **2.1.7.3.1 Condiciones de suministro**

Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

#### **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 almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

#### **2.1.7.3.4. Recomendaciones para su uso en obra Colocación en capa gruesa:**

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.

#### **2.1.7.4 Adhesivos para baldosas cerámicas.**

##### **2.1.7.4.1. Condiciones de suministro.**

Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

##### **2.1.7.4.2. Recepción y control Documentación de los suministros.**

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.

##### **2.1.7.4.3. 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 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.

#### **2.1.7.5. Material de rejuntado para baldosas cerámicas.**

##### **2.1.7.5.1. Condiciones de suministro.**

El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

##### **2.1.7.5.2. Recepción y control Documentación de los suministros:**

Documentación de los suministros:

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.

##### **2.1.7.5.3. 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.

#### **2.1.7.5.4. 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.

#### **2.1.8 Sistemas de placas**

##### **2.1.8.1. Pastas para placas de yeso laminado**

###### **2.1.8.1.1. 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, paletizada a razón de 800 kg por palet retractilado.

###### **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

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

###### **2.1.8.3 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 decarga.

irritaciones en los ojos y vías respiratorias y sequedad en la piel, por lo que se recomienda utilizar guantes y gafas protectoras.

#### **2.1.8.4 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

#### **2.1.9 Aislantes e impermeabilizantes**

##### **2.1.9.1 Aislantes conformados en planchas rígidas**

###### **2.1.9.1.1 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

###### **2.1.9.1.2 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

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 normativavigente

### **2.1.9.3 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

### **Recomendaciones para su uso en obra**

## **2.2Prescripciones 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 comparece 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 m<sup>2</sup>. Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

**FACHADAS Y PARTICIONES**

Deduciendo los huecos de superficie mayor de X m<sup>2</sup>. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de X m<sup>2</sup>, lo que significa que:

Quando los huecos sean menores de X m<sup>2</sup> 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 demochetas en jambas y dinteles.

Quando los huecos sean mayores de X m<sup>2</sup>, 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 ENFOCADOS DE CEMENTO)

Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de X m<sup>2</sup>, el exceso sobre los X m<sup>2</sup>. Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a X m<sup>2</sup>. 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.**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

**Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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 ADE010: Excavación de zanjas y pozos. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno.

Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

### **DEL CONTRATISTA**

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Notificará al director de la ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al director de la ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

#### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados

### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

### **CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del director de la ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y



antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.

**Unidad de obra ASA010: Arqueta de obra de fábrica. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta sifónica, 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 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y sumidero sifónico prefabricado de hormigón con salida horizontal de 90/110 mm y rejilla homologada de PVC.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del

hormigón: Código Estructural. Ejecución: CTE.

DB-HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. 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. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC. 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 obra de fábrica. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Arqueta a pie de bajante, 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/X0+XA2 de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismotipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del

hormigón: Código Estructural. Ejecución: CTE.

DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. 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 codo de PVC en el dado de hormigón. 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 tapan 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 obra de fábrica. 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/X0+XA2 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: Código Estructural. Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. 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 tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.

Unidad de obra ASA010d: Arqueta de obra de fábrica.

### **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.**

#### **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 250 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/X0 para la posterior reposición del firme existente.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

#### **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 ASC010:****Colector enterrado.****CARACTERÍSTICAS****TÉCNICAS**

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

**DEL CONTRATISTA**

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

**PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

tramos ocupados por piezas especiales.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

#### Unidad de obra ASC010b: Colector enterrado. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto.

El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

#### DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

#### PROCESO DE EJECUCION

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

##### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra ASC010c: Colector enterrado. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**  
Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE** El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

#### DEL CONTRATISTA

Deberá someter a la aprobación del director de la ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.



#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.

Unidad de obra ANE010: Encachado en caja para base de solera.

#### 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. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Ejecución: NTE-RSS. Revestimientos de suelos: Soleras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

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 CSZ010: Zapata de cimentación de hormigón armado.

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

armaduras.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 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:

- Código Estructural.

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

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

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 CAV010: Viga entre zapatas.

**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/X0 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. Ejecución: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

#### DEL CONTRATISTA

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del director de la ejecución de la obra.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados. 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 CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos

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 CHH005: Hormigón de limpieza. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

### Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos
- CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen teórico, 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 el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### 2.2.3 Estructuras

Unidad de obra EAS005: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

**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 taladro central biselado, de 310x320 mm y espesor 10 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 44 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.

- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS005b: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

#### 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 taladro central biselado, de 310x320 mm y espesor 8 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 6 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.
- Código Estructural.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.<sup>4</sup>

Unidad de obra EAS005c: Placa de anclaje de acero, con pernos soldados.

#### 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 taladro central biselado, de 430x480 mm y espesor 30 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 35 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.

- Código Estructural.

NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

**DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

**PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La posición de la placa será correcta. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye los cortes, los despuntes, la preparación de bordes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAS010: Acero en pilares.

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
  - UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
  - Código Estructural.
  - NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.
- CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**  
Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES**

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

**DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

**PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

Unidad de obra EAT030: Acero en correas metálicas.

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con

uniones soldadas en obra.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.

Unidad de obra EAV010b: Acero en vigas.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

La zona de soldadura no se pintará.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN,

acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.
- Código Estructural.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA AMBIENTALES

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

#### DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las cargas se transmitirán correctamente a la estructura. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

### 2.2.4. Fachadas y particiones

Unidad de obra FSR040: Hoja principal de fachada ETICS, de fábrica de bloque

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

cerámico aligerado para revestir.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hoja principal de fachada ETICS, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 14 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x14 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.
  
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
  
- CTE. DB-SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>. En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

#### 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

##### FASES DE EJECUCIÓN

niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Corte de las piezas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. 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.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fábrica quedará estable, plana y aplomada.

#### 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 superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>. En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

Unidad de obra FCA010: Dintel de perfil laminado simple.

**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**

Dintel de perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, formado por pieza simple de la serie IPE 80, acabado con capa de imprimación anticorrosiva mediante aplicación de dos manos, cortado a medida y colocado en obra sobre pletinas de apoyo. Incluso pletinas con capa de imprimación anticorrosiva, colocadas sobre las jambas del hueco para apoyo del dintel.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL CONTRATISTA**

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto. niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Corte de las piezas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. 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.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fábrica quedará estable, plana y aplomada.

#### **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 superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>. En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.

Unidad de obra FCA010: Dintel de perfil laminado simple.

#### 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

Dintel de perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, formado por pieza simple de la serie IPE 80, acabado con capa de imprimación anticorrosiva mediante aplicación de dos manos, cortado a medida y colocado en obra sobre pletinas de apoyo. Incluso pletinas con capa de imprimación anticorrosiva, colocadas sobre las jambas del hueco para apoyo del dintel.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SE-A Seguridad estructural: Acero.

- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- Código Estructural.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL CONTRATISTA

Presentará para su aprobación, al director de la ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de ejes.

Colocación de las pletinas. Colocación y fijación provisional de cargaderos. Aplomado y nivelación.

#### 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 medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Unidad de obra FIF010: Partición interior para cámara frigorífica, de paneles sándwich aislantes, de acero.

**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 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<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  
Unidad de obra FIF010c: Partición interior para cámara frigorífica, de paneles sándwich aislantes, de acero.

**MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola



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 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media, fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>). Incluso replanteo, mermas, remates perimetrales con perfiles sanitarios, colocación de zócalo sanitario, resolución de encuentros con 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 piezas de esquina y accesorios de fijación. Totalmente montada. duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que 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 LCL060: Carpintería exterior de aluminio. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

### Unidad de obra LCL060b: Carpintería exterior de aluminio. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ventana de aluminio, gama básica, cuatro hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-HS Salubridad.
  
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento que va a recibir la carpintería está terminado, a falta de revestimientos.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea

superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras. No se apoyarán sobre la carpintería elementos que puedan dañarla. Se conservará la protección de la carpintería hasta la ejecución del revestimiento del paramento y la colocación del acristalamiento.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.

#### Unidad de obra LEL010: Puerta de entrada, de aluminio. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de entrada de aluminio termolacado en polvo a 210°C, block de seguridad, de 90x210 cm. Compuesta de: hoja de 50 mm de espesor total, construida con dos chapas de aluminio de 1,2 mm de espesor, con alma de madera blindada con chapa de hierro acerado de 1 mm y macizo especial en todo el perímetro de la hoja y herraje, estampación con embutición profunda en doble relieve a una cara, acabado en color blanco RAL 9010; marcos especiales de extrusión de aluminio reforzado de 1,6 mm de espesor, de igual terminación que las hojas, con burlete perimétrico. Incluso premarco de acero galvanizado con garras de anclaje a obra, cerradura especial con un punto de cierre con bombín de seguridad, tres bisagras de seguridad antipalanca, burlete cortavientos, mirilla gran angular, manivela interior, pomo, tirador y aldaba exteriores, espuma de poliuretano para relleno de la holgura entre marco y muro, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.

#### 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 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 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.

Unidad de obra LPM010: Puerta interior abatible, de madera.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.

#### 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

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

interior.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del precerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LRA010b: Puerta de registro para instalaciones, de acero galvanizado. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta de registro para instalaciones, de una hoja de 38 mm de espesor, 850x2000 mm, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. 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 las dimensiones del hueco y 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. Colocación de la puerta de registro. 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 LUA010: Puerta acústica, de acero. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**  
Puerta acústica interior de una hoja practicable, formada por dos chapas de acero, de 700x2000 mm de luz y altura de paso y 50 mm de espesor, lacadas en color a elegir, con refuerzos interiores longitudinales, entre los que se coloca un complejo aislante multicapa, absorbente acústico, con aislamiento a ruido aéreo de 52 dBA; incluso marco metálico, burlete de neopreno para junta perimetral de estanqueidad, dos bisagras y manilla de cierre de presión. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La fijación será adecuada.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LIM010: Puerta seccional automática industrial, de paneles sándwich aislantes, de acero. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**  
Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea

superior a 50 km/h.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexiónado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

##### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra LIF020: Puerta frigorífica pivotante.

##### 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 frigorífica pivotante, semiencastrada, con un punto de cierre y bisagras, para hueco de dimensiones útiles 1200x2200 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m<sup>3</sup>, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.

##### 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 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. Colocación y fijación de la puerta al paramento.



#### 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 el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### 2.2.6. Remates y ayudas

Unidad de obra HYA010: Ayudas de albañilería para ejecución de instalaciones.

#### 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 infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, 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.

### 2.2.7. Instalaciones

**Unidad de obra ICQ015: Caldera para la combustión de pellets. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexas y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada y acondicionada.

**DEL CONTRATISTA**

Coordinará al instalador de la caldera con los instaladores de otras instalaciones que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

**PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexión con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La caldera quedará fijada sólidamente en bancada o paramento y con el espacio suficiente a su alrededor para permitir las labores de limpieza y mantenimiento.

**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 ICQ030b: Sistema de alimentación de pellets, para caldera de biomasa. 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 ICS010: Tubería de distribución de agua, para calefacción.

#### 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 caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 14 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso 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. 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 IEP010: Red de toma de tierra para estructura. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 160 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, 57 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 metálicos a conectar y 4 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso, grapas abarcón, 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

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

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 IEH012b: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012c: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012d: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

#### 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.

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012f: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IEH012h: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

#### 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. Unidad de obra IEH012h: Cable eléctrico de 0,6/1 kV de tensión nominal. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra IEC010: Caja de protección y medida. 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 GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
  
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. 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 IEC020: Caja general de protección.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 400 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP43 según UNE 20324 e IK08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso fusibles y elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexión.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### Unidad de obra IEL010: Línea general de alimentación. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x150+2G70 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 160 mm de diámetro. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexiónada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-14 y GUÍA-BT-14. Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación.

Instalación y colocación de los tubos:

UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.

- ITC-BT-19 y GUÍA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales..

- ITC-BT-20 y GUÍA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación.

- ITC-BT-21 y GUÍA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

#### 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 y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los registros serán accesibles desde zonas comunitarias.

#### 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 IEM020: Interruptor empotrado. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- 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 empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### 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.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.

#### Unidad de obra IEM036: Conmutador de superficie, estanco. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco. Instalación en superficie.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- 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 empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### 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 IFA010: Acometida de abastecimiento de agua potable.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 20 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 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión, 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/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto.

Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del recorrido de la acometida, coordinado con el resto de 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. Reposición del firme. Realización de pruebas de servicio.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación: CTE. DB-HS Salubridad.

UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.

#### Unidad de obra IFC090: Contador de agua. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m<sup>3</sup>/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación. Conexión.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión a la red será adecuada.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IFI005: Tubería para instalación interior, colocada superficialmente. MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 40 mm de diámetro y 4 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso 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. 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 IFW010: Válvula de corte. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS  
Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB-HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación, 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 IOD004: Pulsador de alarma, convencional. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación:

- CTE. DB-HS Salubridad.

- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola



#### 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.

#### DEL CONTRATISTA

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IOS010: Señalización de equipos contra incendios.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia B según UNE 23035-4, 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 IOS020: Señalización de medios de evacuación.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia B según UNE 23035-4, de 224x224 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 IOX010b: Extintor.

#### MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

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 MEDICION 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 en el exterior del edificio para aguas residuales y pluviales. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 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 visto de piezas preformadas. 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, empotrada.

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.

Se evitará la utilización de mortero de cal o yeso para la fijación de la tubería.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Red de pequeña evacuación, insonorizada y con resistencia al fuego, empotrada, formada por tubo de PVC, multicapa, de 90 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico; unión a presión con junta elástica. Incluso 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 IHM120: Tubería multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X).

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 formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 16 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### 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 autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubos, 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

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IHM120b: Tubería multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X).

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 formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### 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 autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubos, 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

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IHM120c: Tubería multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X).

#### 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 formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno

reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### 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 autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubos, 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

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra IHM120d: Tubería multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado (PE-X/Al/PE-X).

#### 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 formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola



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 autorizadas para el ejercicio de la actividad.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación de tubos, 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

#### 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 NAK010: Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, con poliestireno extruido.

##### 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  $1,2$  m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica  $0,033$  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 NAK010b: Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, con poliestireno extruido.

#### 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 70 mm de espesor, resistencia a compresión  $\geq 300$  kPa, resistencia térmica  $2 \text{ m}^2\text{K/W}$ , conductividad térmica  $0,035 \text{ W/(mK)}$ , 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.

**2.2.9. Cubiertas**

Unidad de obra QUM020: Cobertura de paneles sándwich aislantes, de acero.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico de los paneles sándwich aislantes, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

**AMBIENTALES**

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 1°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

**PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Serán básicas las condiciones de estanqueidad y el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento.

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.

### 2.2.10. Revestimientos y trasdosados

Unidad de obra RFP010: Pintura plástica sobre paramento exterior.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de mortero.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPP. Revestimientos de paramentos: Pinturas.

### 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 moho o de humedad, polvo ni eflorescencias.

Se comprobará que están recibidos y montados todos los elementos que deben ir sujetos al paramento.

### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 7°C o superior a 35°C, llueva, nieve, la velocidad del viento sea superior a 50 km/h o la humedad ambiental sea superior al 80%.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Será impermeable al agua y permeable al vapor de agua. Tendrá buen aspecto.

#### 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 RIP025: Pintura plástica sobre paramento interior de mortero de cemento. **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 mortero de cemento, vertical, de más de 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 RPE005: Enfoscado de cemento sobre paramento interior.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento, tipo GP CSII W0, a buena vista, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento vertical interior más de 3 m de altura, acabado superficial fratasado. Incluso preparación de la superficie soporte, mediante la aplicación de una primera capa de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, de 5 mm de espesor, que sirve de agarre al paramento, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a tres metros, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-HS Salubridad.
- NTE-RPE. Revestimientos de paramentos: Enfoscados.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida 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>.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte es dura, está limpia y libre de desperfectos, tiene la porosidad y planeidad adecuadas, es rugosa y estable, y está seca.

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará plano y tendrá una perfecta adherencia al soporte.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>.

Unidad de obra RQO010: Mortero monocapa.

#### 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 0,65 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

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

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 RSG010: Solado de baldosas cerámicas colocadas en capa fina.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 35x35 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 41901 EX y resbaladidad 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 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 RSI060: Revestimiento de pavimento industrial, sistema "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA".

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Revestimiento de pavimento industrial, con acabado rugoso, con resistencia al deslizamiento  $35 < Rd <= 45$  según UNE 41901 EX y resbaladidad clase 2 según CTE, resistencia al fuego Cfl-s2, según UNE-EN 13501-1, de 3 mm de espesor total aproximado, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Compodur Multicapa "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: una capa de regularización y acondicionamiento de la superficie, de ligante incoloro bicomponente, Compodur PR, a base de resinas epoxi (0,4 kg/m<sup>2</sup>); una capa de árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,4 y 0,8 mm (1,5 kg/m<sup>2</sup>), extendida sobre la capa previa aún húmeda; una capa de ligante incoloro bicomponente, Compodur PR, a base de resinas epoxi (0,72 kg/m<sup>2</sup>), árido micronizado, Filler (0,18 kg/m<sup>2</sup>) y árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,2 y 0,4 mm (0,18 kg/m<sup>2</sup>); una capa de árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,4 y 0,8 mm (3,5 kg/m<sup>2</sup> cada capa), extendida sobre la capa previa aún húmeda y una capa de sellado de pintura bicomponente, Compodur TL, color a elegir, a base de resinas epoxi (0,5 kg/m<sup>2</sup>).

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
  
- 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 la superficie soporte está sana y limpia, y que presenta una rugosidad adecuada.

#### AMBIENTALES

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 8°C o superior a 30°C.

#### DEL CONTRATISTA

Garantizará que este tipo de trabajos sea realizado por personal cualificado y bajo el control de empresas especializadas.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Aplicación de la capa de regularización y acondicionamiento de la superficie. Extendido de la capa de árido, sobre la capa previa aún húmeda. Lijado de la superficie tras su secado. Barrido y aspirado del árido excedente. Aplicación de la capa de mezcla. Extendido de la capa de árido, sobre la capa previa aún húmeda. Lijado de la superficie tras su secado. Barrido y aspirado del árido excedente. Aplicación de la capa de sellado. Limpieza final del pavimento.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie del pavimento presentará una textura uniforme y no tendrá segregaciones.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Quedará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento durante las 72 horas siguientes a su realización, excepto la necesaria para realizar los trabajos de ejecución de juntas y control de obra.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio no incluye la superficie soporte ni la ejecución y el sellado de las juntas.

Unidad de obra RRY002: Trasdosado directo de placas de yeso laminado con aislamiento incorporado.

#### 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.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

Trasdosado directo, de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado con aislamiento de poliestireno expandido y lámina de aluminio de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre. Incluso 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.

Se comprobará que la superficie soporte no presenta irregularidades de más de 20 mm de profundidad y que se han realizado las pruebas previas para determinar si hay suficiente adherencia entre el adhesivo y el paramento.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. Colocación sucesiva en el paramento de las pELLADAS de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. Corte de las placas. Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto 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.

Unidad de obra RTG010: Falso techo continuo para cámara frigorífica, de paneles sándwich aislantes, de acero.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media.

#### 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. Resolución de encuentros y puntos singulares.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de

planeidad y nivelación.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RTG010b: Falso techo continuo de paneles sándwich aislantes, de acero. **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: **ESTRUCTURA:** perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, **PANELES:** paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media.

#### 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. Resolución de encuentros y puntos singulares.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra RTG010d: Falso techo continuo para cámara frigorífica, de paneles sándwich aislantes, de acero.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media.

### 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. Resolución de encuentros y puntos singulares.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.11. Señalización y equipamiento**

Unidad de obra SAM033: Lavamanos mural, de arcilla refractaria.

#### **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

Lavamanos asimétrico mural, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 380x280x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

## CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

## PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente.

## 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 grifería.

Unidad de obra SAL031: Lavabo mural, de acero inoxidable.

## 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 mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Ejecución: CTE. DB-HS Salubridad.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje 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.

##### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio no incluye el desagüe.

Unidad de obra SAI005: Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria.

#### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN**

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola



#### 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

Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. 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 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 SAD005: Plato de ducha acrílico.

#### 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 acrílico, gama básica, color, de 90x90 cm, con juego de desagüe. 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. 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 grifería.

Unidad de obra SAU001: Urinario de porcelana sanitaria.

### **MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA.**

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación empotrada y desagüe visto, 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 SCF010: Fregadero. 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.

#### 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. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### 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 SCF010b: Fregadero.

#### 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.

#### 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. Comprobación de su correcto funcionamiento.

#### 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 SVT010: Taquilla de tablero aglomerado. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina formada por dos puertas de 900 mm de altura, laterales, estantes, techo, división y suelo de 16 mm de espesor, y fondo perforado para ventilación de 4 mm de espesor. Incluso elementos de fijación, patas regulables de PVC, cerraduras de resbalón, llaves, placas de numeración, bisagras antivandálicas de acero inoxidable y barras para colgar de aluminio con colgadores antideslizantes de ABS. 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.

**PROCESO DE EJECUCIÓN****FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

La fijación será adecuada.

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

**2.2.12. Urbanización interior de la parcela****Unidad de obra UAI011: Canaleta de drenaje de polipropileno. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Canaleta prefabricada de drenaje para uso público de polipropileno, con refuerzo lateral de acero galvanizado, de 1000 mm de longitud, 100 mm de anchura y 170 mm de altura, con rejilla cuadrada de acero galvanizado clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 10 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: Código Estructural. 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**

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

#### 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 de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. 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 UVT010: Vallado de parcela, de malla de simple torsión.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.

#### 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. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

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 en vallado de parcela. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, 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.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural. 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.

### **2.2.13. Gestión de residuos**

Unidad de obra GTA020: Transporte de tierras con camión. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.

#### **CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE**

Se comprobará que están perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN FASES DE EJECUCIÓN**

Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.

#### **CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

#### **CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Unidad de obra GRA020: Transporte de residuos inertes con camión.

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Gestión de residuos: Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola



**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, 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 perfectamente señalizadas sobre el terreno las zonas de trabajo y vías de circulación, para la organización del tráfico.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Las vías de circulación utilizadas durante el transporte quedarán completamente limpias de cualquier tipo de restos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO**

Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.

**CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA**

El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

**2.2.14. Control de calidad y ensayos**

Unidad de obra XSE010: Estudio geotécnico. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**  
Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) compuesto por los siguientes trabajos de campo y ensayos de laboratorio. Trabajos de campo: realización de calicata mecánica con medios mecánicos, hasta alcanzar una profundidad de 6 m con extracción de 2 muestras del terreno, un sondeo a rotación con extracción de testigo continuo hasta una profundidad de 7 m tomando 1 muestra inalterada mediante tomamuestras de pared gruesa y 1 muestra alterada mediante tomamuestras normalizado del ensayo de Penetración Estándar (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico superpesado (DPSH) hasta 10 m de profundidad. Ensayos de laboratorio: apertura y descripción de las muestras tomadas, con descripción del testigo continuo obtenido, efectuándose los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico según UNE 103101; 2 de límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104; 2 de humedad natural según UNE 103300; densidad aparente según UNE 103301; resistencia a compresión según UNE 103400; Proctor Normal según UNE 103500; C.B.R. según UNE 103502; 2 de contenido en sulfatos según UNE 103201. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Técnicas de prospección: CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.

### FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.

#### 2.2.15. Seguridad y salud

Unidad de obra YCR030: Vallado provisional de solar con vallas trasladables.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje del conjunto. Colocación de la malla. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YFX010: Formación del personal. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**  
Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Unidad de obra YIC010: Casco. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIJ010: Protector ocular. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**  
Pantalla de protección facial, de uso básico, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIM010: Par de guantes. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**  
Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIO010: Juego de orejeras. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**  
Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YIU005: Ropa de protección.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mono de protección, amortizable en 5 usos.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Utilización: Real Decreto 773/1997. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YMX010: Medicina preventiva y primeros auxilios.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la reposición del material.

Unidad de obra YPA010: Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Código Estructural.

#### Instalación:

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

- CTE. DB-HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPA010b: Acometida provisional a caseta prefabricada de obra.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Código Estructural.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YPC010: Alquiler de caseta prefabricada para aseos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones

---

Alumno: Leticia del Pozo Gorines

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

Titulación de: Ingeniero Técnico Agrícola

2,50x2,40x2,30 m (6,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

Unidad de obra YPC020: Alquiler de caseta prefabricada para vestuarios.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA DEL SOPORTE

Se comprobará que la superficie soporte presenta una nivelación y planeidad adecuadas.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje, instalación y comprobación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.

#### CRITERIO DE VALORACIÓN ECONÓMICA

El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.

Unidad de obra YPM010: Accesorios en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

4 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 4 perchas, banco para 5 personas (amortizable en 2 usos), espejo, portarrollos (amortizable en 3 usos), jabonera (amortizable en 3 usos) en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos. Incluso montaje e instalación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación de los elementos.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerá frente a golpes.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad de obra YSX010: Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera, reparación o reposición, cambio de posición y transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

### 2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

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

Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el mismo y en la normativa de obligado cumplimiento.

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, la dirección facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su



caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia dirección facultativa, determinando en su caso la validez de los resultados obtenidos.

#### F FACHADAS Y PARTICIONES

Prueba de escorrentía para comprobar la estanqueidad al agua de una zona de fachada mediante simulación de lluvia sobre la superficie de prueba, en el paño más desfavorable.

Prueba de escorrentía, por parte del constructor, y a su cargo, para comprobar la estanqueidad al agua de puertas y ventanas de la carpintería exterior de los huecos de fachada, en al menos un hueco cada 50 m<sup>2</sup> de fachada y no menos de uno por fachada, incluyendo los lucernarios de cubierta, si los hubiere.

#### I INSTALACIONES

Las pruebas finales de la instalación se efectuarán, una vez esté el edificio terminado, por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios materiales y humanos necesarios para su realización.

Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del director de Ejecución de la Obra, que debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.

Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se indicarán marca y modelo y se mostrarán, para cada equipo, los datos de funcionamiento según proyecto y los datos medidos en obra durante la puesta en marcha.

Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas, por el instalador autorizado o por el director de la instalación, y bajo su responsabilidad.

Serán a cargo de la empresa instaladora todos los gastos ocasionados por la realización de estas pruebas finales, así como los gastos ocasionados por el incumplimiento de las mismas.

### **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.

## **DOCUMENTO IV: MEDICIONES**

# ÍNDICE MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno

Presupuesto parcial nº 2 Revestimientos y trasdosados

Presupuesto parcial nº 3 Señalización y equipamiento

Presupuesto parcial nº 4 Urbanización interior de la parcela

Presupuesto parcial nº 5 Gestión de residuos

Presupuesto parcial nº 6 Control de calidad y ensayos

Presupuesto parcial nº 7 Seguridad y Salud

Presupuesto parcial nº 8: Cimentaciones saneamiento y toma a tierra

Presupuesto parcial nº 9 Estructura

Presupuesto parcial nº 10 Fachada y particiones

Presupuesto parcial nº 11 Carpintería, cerrajería, vidrios y particiones solares

Presupuesto parcial nº 12 Remates y ayudas

Presupuesto parcial nº 13 Instalaciones

Presupuesto parcial nº 14 Aislamientos e impermeabilizaciones

Presupuesto parcial nº 15 Cubiertas

**Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>1.1.- Desbroce y limpieza</b>			
<b>1.1.1.- Descbroce y limpieza</b>			
1.1.1.1	M <sup>2</sup>	<p>Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	
			Total m <sup>2</sup> .....: 5.260,000
<b>1.1.2.- Excavaciones</b>			
1.1.2.1	M <sup>3</sup>	<p>Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	
			Total m <sup>3</sup> .....: 118,260
1.1.2.2	M <sup>3</sup>	<p>Excavación de zanjas para instalaciones de saneamiento hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	
			Total m <sup>3</sup> .....: 136,000

**1.2.- Red de saneamiento horizontal**

**Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno**

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.2.2	M	<p>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 250 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/X0 para la posterior reposición del firme existente.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de 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.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	
<b>Total m .....:</b>			<b>56,000</b>
<b>1.2.3.- Arquetas</b>			
1.2.3.1	Ud	<p>Arqueta a pie de bajante, 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 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>3,000</b>

**Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno**

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.2.3.2	Ud	<p>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/X0+XA2 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: 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.</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>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>7,000</b>
1.2.3.3	Ud	<p>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 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: 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.</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>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>3,000</b>
<b>1.3.- Colectores</b>			
1.3.1	M	<p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	
<b>Total m .....:</b>			<b>97,600</b>

**Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno**

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.3.2	M	<p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	
<b>Total m .....:</b>			<b>84,000</b>
1.3.3	M	<p>Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	
<b>Total m .....:</b>			<b>130,000</b>
<b>1.4.- Nivelación</b>			
<b>1.4.1.- Encachados</b>			
1.4.1.1	M <sup>2</sup>	<p>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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>5.260,000</b>



**Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno**

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.4.3	M <sup>2</sup>	<p>Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>840,000</b>

**Presupuesto parcial nº 2 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>2.1.- Pinturas en paramentos exteriores</b>			
2.1.1	M <sup>2</sup>	<p>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de mortero.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p>	
Total m <sup>2</sup> .....			610,000
<b>2.2.- Pinturas en paramentos interiores</b>			
2.2.1	M <sup>2</sup>	<p>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 mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p>	
Total m <sup>2</sup> .....			598,000
<b>2.3.- Conglomerados tradicionales</b>			
<b>2.3.1.- Encofrados</b>			
2.3.1.1	M <sup>2</sup>	<p>Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, más de 3 m de altura, acabado superficial fratasado, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0, previa aplicación de una primera capa de mortero de agarre sobre el paramento.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>.</p>	
Total m <sup>2</sup> .....			605,200
<b>2.4.- Sistemas monocapa industriales</b>			
<b>2.4.1.- Morteros monocapa</b>			

**Presupuesto parcial nº 2 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.4.1.1	M <sup>2</sup>	<p>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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de 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.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>610,000</b>

**2.5.- Pavimentos**

2.5.1	M <sup>2</sup>	<p>Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 35x35 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de 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.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>198,000</b>

2.5.2	M <sup>2</sup>	<p>Revestimiento de pavimento industrial, con acabado rugoso, con resistencia al deslizamiento 35&lt;Rd&lt;=45 según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE, resistencia al fuego Cfl-s2, según UNE-EN 13501-1, de 3 mm de espesor total aproximado, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Compodur Multicapa "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGIA", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: una capa de regularización y acondicionamiento de la superficie, de ligante incoloro bicomponente, Compodur PR, a base de resinas epoxi (0,4 kg/m<sup>2</sup>); una capa de árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,4 y 0,8 mm (1,5 kg/m<sup>2</sup>), extendida sobre la capa previa aún húmeda; una capa de ligante incoloro bicomponente, Compodur PR, a base de resinas epoxi (0,72 kg/m<sup>2</sup>), árido micronizado, Filler (0,18 kg/m<sup>2</sup>) y árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,2 y 0,4 mm (0,18 kg/m<sup>2</sup>); una capa de árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,4 y 0,8 mm (3,5 kg/m<sup>2</sup> cada capa), extendida sobre la capa previa aún húmeda y una capa de sellado de pintura bicomponente, Compodur TL, color a elegir, a base de resinas epoxi (0,5 kg/m<sup>2</sup>).</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni la ejecución y el sellado de las juntas.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Aplicación de la capa de regularización y acondicionamiento de la superficie. Extendido de la capa de árido, sobre la capa previa aún húmeda. Lijado de la superficie tras su secado. Barrido y aspirado del árido excedente. Aplicación de la capa de mezcla. Extendido de la capa de árido, sobre la capa previa aún húmeda. Lijado de la superficie tras su secado. Barrido y aspirado del árido excedente. Aplicación de la capa de sellado. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>641,000</b>

**2.6.- Trasolados**

**Presupuesto parcial nº 2 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.6.1	M <sup>2</sup>	<p>Trasdosado directo, de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado con aislamiento de poliestireno expandido y lámina de aluminio de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre. Incluso pasta y cinta para el tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. Colocación sucesiva en el paramento de las pelladas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. Corte de las placas. Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>610,000</b>
<b>2.7.- Falsos techos</b>			
2.7.1	M <sup>2</sup>	<p>Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por:</p> <p><b>ESTRUCTURA:</b> perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro,</p> <p><b>PANELES:</b> paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>86,600</b>
2.7.2	M <sup>2</sup>	<p>Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por:</p> <p><b>ESTRUCTURA:</b> perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro,</p> <p><b>PANELES:</b> paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>250,000</b>

**Presupuesto parcial nº 2 Revestimientos y trasdosados**

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.7.3	M <sup>2</sup>	<p>Falso techo continuo suspendido, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por:  <b>ESTRUCTURA:</b> perfilaría vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro,  <b>PANELES:</b> paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media.                      Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.                      Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>504,000</b>

**Presupuesto parcial nº 3 Señalización y equipamiento**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>3.1.- Equipos proceso productivo</b>			
3.1.1	Ud	Lavabo mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el desagüe. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.	
			Total Ud .....: 2,000
3.1.2	Ud	Medidor de pH y temperatura	
			Total Ud .....: 2,000
3.1.3	Ud	Congelador para fermentos lácticos	
			Total Ud .....: 1,000
3.1.4	Ud	Frigorífico	
			Total Ud .....: 1,000
3.1.5	Ud	Desnatadora centrífuga	
			Total Ud .....: 1,000
3.1.6	Ud	Armario de fermentación	
			Total Ud .....: 15,000
3.1.7	Ud	Llenadora y selladora de tapas	
			Total Ud .....: 1,000
3.1.8	Ud	Homogeneizador	
			Total Ud .....: 1,000
3.1.9	Ud	Pasteurizador de placas	
			Total Ud .....: 1,000
3.1.10	Ud	Tanque refrigerado con capacidad de 1500 L, de acero inoxidable AISI	
			Total Ud .....: 2,000
3.1.11	Ud	Depósito desaireador	
			Total Ud .....: 1,000
3.1.12	Ud	Depósito alimentario de 1500-2000 litros, construido en acero inoxidable AISI 304 con conexión al equipo de frío del camión cisterna	
			Total Ud .....: 1,000
3.1.13	Ud	Homogeneizador	
			Total Ud .....: 1,000
3.1.14	Ud	Estantería de acero inoxidable con capacidad de carga por balda de 190 kg 3000x1300x600	
			Total Ud .....: 40,000

**Presupuesto parcial nº 3 Señalización y equipamiento**

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1.15	Ud	Armario para guardar ropa de trabajo nueva (guantes, cofia, bata) de dimensiones 1850x900x400	
			<b>Total Ud .....: 3,000</b>
3.1.16	Ud	Material de laboratorio	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
3.1.17	Ud	Mesa de laboratorio	
			<b>Total Ud .....: 2,000</b>
3.1.18		Tanque mezclador	
			<b>Total .....: 1,000</b>
3.1.19		Mesa área de acero inoxidable para preparación del producto expedido	
			<b>Total .....: 1,000</b>
<b>3.2.- Equipamiento aseos y vestuario</b>			
3.2.1	Ud	Lavamanos asimétrico mural, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 380x280x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.	
			<b>Total Ud .....: 4,000</b>
3.2.2	Ud	Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina. Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.	
			<b>Total Ud .....: 4,000</b>
3.2.3	Ud	Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 90x90 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.	
			<b>Total Ud .....: 2,000</b>
3.2.4	Ud	Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación empotrada y desagüe visto, 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. Incluye: 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. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.	

**Presupuesto parcial nº 3 Señalización y equipamiento**

Nº	Ud	Descripción	Medición
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
3.2.5	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas. Incluye: 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. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.	
			<b>Total Ud .....: 3,000</b>
<b>3.3.- Equipamiento comedor</b>			
3.3.1	Ud	Silla	
			<b>Total .....: 7,000</b>
3.3.2	Ud	Mesa	
			<b>Total .....: 1,000</b>
3.3.3	Ud	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. Incluye: 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. Comprobación de su correcto funcionamiento. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
3.3.4		Microondas	
			<b>Total .....: 1,000</b>
3.3.5	1	Mesa comedor	
			<b>Total 1 .....: 1,000</b>
<b>3.4.- Equipamiento oficinas</b>			
3.4.1	Ud	mesa de oficina	
			<b>Total .....: 3,000</b>
3.4.2	Ud	Equipo de informática	
			<b>Total .....: 2,000</b>
3.4.3	Ud	silla de oficina	
			<b>Total .....: 5,000</b>
3.4.4	Ud	impresora	
			<b>Total .....: 1,000</b>
3.4.5	Ud	Estantería	



**Presupuesto parcial nº 3 Señalización y equipamiento**

Nº	Ud	Descripción	Medición
			<b>Total .....: 2,000</b>
<b>3.5.- Equipamiento sala de catas y reuniones</b>			
3.5.1		Mesa de reuniones	
			<b>Total .....: 1,000</b>
3.5.2		Ud Silla	
			<b>Total .....: 6,000</b>
3.5.3	Ud	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. Incluye: 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. Comprobación de su correcto funcionamiento. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>3.6.- Tienda y recepción</b>			
3.6.1		Expositor refrigerado	
			<b>Total .....: 3,000</b>
3.6.2		Ordenador portátil	
			<b>Total .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 4 Urbanización interior de la parcela**

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	M	<p>Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>	
<b>Total m .....</b>			<b>302,560</b>
4.2	Ud	<p>Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, 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.</p> <p>Incluye: 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.</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>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
4.3	M	<p>Canaleta prefabricada de drenaje para uso público de polipropileno, con refuerzo lateral de acero galvanizado, de 1000 mm de longitud, 100 mm de anchura y 170 mm de altura, con rejilla cuadrículada de acero galvanizado clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m .....</b>			<b>1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 5 Gestión de residuos**

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	M³	<p>Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>Total m³ .....: 1.811,150</p>
5.2	M³	<p>Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	<p>Total m³ .....: 12,376</p>

**Presupuesto parcial nº 6 Control de calidad y ensayos**

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	Ud	<p>Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 6 m de profundidad con extracción de 2 muestras, un sondeo hasta 7 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.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Seguridad y Salud**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>7.1.- Sistemas de protección colectiva</b>			
7.1.1	M	<p>Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.</p> <p>Incluye: Montaje del conjunto. Colocación de la malla. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
			Total m .....: 151,280
<b>7.2.- Formación</b>			
7.2.1	Ud	<p>Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
			Total Ud .....: 1,000
<b>7.3.- Equipos de protección individual</b>			
7.3.1	Ud	<p>Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
			Total Ud .....: 7,000
7.3.2	Ud	<p>Pantalla de protección facial, de uso básico, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
			Total Ud .....: 4,000
7.3.3	Ud	<p>Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
			Total Ud .....: 4,000

**Presupuesto parcial nº 7 Seguridad y Salud**

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.3.4	Ud	<p>Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.                      Incluye: Nada.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>3,000</b>
7.3.5	Ud	<p>Mono de protección, amortizable en 5 usos.                      Incluye: Nada.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>6,000</b>
<b>7.4.- Medicina preventiva y primeros</b>			
7.4.1	Ud	<p>Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.                      Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.                      Incluye: Nada.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>
<b>7.5.- Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</b>			
7.5.1	Ud	<p>Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.                      Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>
7.5.2	Ud	<p>Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.                      Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Seguridad y Salud**

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.5.3	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>
7.5.4	Ud	<p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>
7.5.5	Ud	<p>4 taquillas individuales, 4 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los elementos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>
7.5.6	M <sup>2</sup>	<p>Ejecución y demolición posterior de las obras de adaptación de local existente como caseta provisional para comedor en obra, compuesta por: aislamiento térmico, instalación de electricidad, revestimiento de terrazo en suelos, enlucido y pintura en paredes, falso techo de placas de escayola, puertas de madera pintadas y ventanas de aluminio, con luna y rejas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las ayudas de albañilería.</p> <p>Incluye: Colocación del aislamiento térmico. Revestimiento de suelos y paredes. Colocación del falso techo de placas. Colocación de la carpintería. Conexión a las instalaciones de la propia obra. Desconexión de las instalaciones. Demolición del conjunto. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Seguridad y Salud**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>7.6.- Señalización provisional de obras</b>			
7.6.1	Ud	<p>Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.                      Incluye: Nada.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>



**Presupuesto parcial nº 8 Cimentaciones saneamiento y toma a tierra**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>8.1.- Regularización</b>			
<b>8.1.1.- Hormigón de limpieza</b>			
8.1.1.1	M³	Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
Total m³ .....			86,440
8.3	M³	Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores. 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. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
Total m³ .....			43,240
<b>8.4.- Arriostramiento</b>			
8.4.2	M³	Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/X0 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores. 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. Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.	
Total m³ .....			22,266

**Presupuesto parcial nº 9 Estructura**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>9.1.- Acero</b>			
<b>9.1.1.- Pilares</b>			
9.1.1.1	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	
			Total kg .....: 4.832,140
9.1.1.2	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 310x320 mm y espesor 10 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 44 cm de longitud total.</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> <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>	
			Total Ud .....: 4,000
9.1.1.3	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 410x420 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</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>	
			Total Ud .....: 4,000
9.1.1.4	Ud	<p>Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 480x430 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</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>	
			Total Ud .....: 14,000

**Presupuesto parcial nº 9 Estructura**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>9.1.2.- Estructuras para cubiertas</b>			
9.1.2.1	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	
<b>Total kg .....</b>			<b>2.818,870</b>
<b>9.1.3.- Vigas</b>			
9.1.3.1	Kg	<p>Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	
<b>Total kg .....</b>			<b>6.879,830</b>

**Presupuesto parcial nº 10 Fachada y particiones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>10.1.- Fábrika no estructural</b>			
<b>10.1.1.- Fachada de una hoja para revestir</b>			
10.1.1.1	M <sup>2</sup>	<p>Hoja principal de fachada ETICS, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 24 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.</p> <p>Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Corte de las piezas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>. En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>. En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p>	
			Total m <sup>2</sup> .....: 610,000
<b>10.2.- Dinteles, cargaderos y cajones de persiana</b>			
<b>10.2.1.- De acero</b>			
10.2.1.1	M	<p>Dintel de perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, formado por pieza simple de la serie IPE 80, acabado con capa de imprimación anticorrosiva mediante aplicación de dos manos, cortado a medida y colocado en obra sobre pletinas de apoyo. Incluso pletinas con capa de imprimación anticorrosiva, colocadas sobre las jambas del hueco para apoyo del dintel.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de ejes. Colocación de las pletinas. Colocación y fijación provisional de cargaderos. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</p>	
			Total m .....: 6,000
<b>10.3.- Particiones ligeras</b>			
10.3.1	M <sup>2</sup>	<p>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 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p>	
			Total m <sup>2</sup> .....: 3.189,500

Presupuesto parcial nº 10 Fachada y particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.3.2	M <sup>2</sup>	<p>Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p>	
Total m <sup>2</sup> .....			70,797
10.3.3	M <sup>2</sup>	<p>Partición interior formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p>	
Total m <sup>2</sup> .....			93,900
10.3.4	M <sup>2</sup>	<p>Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 50 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p>	
Total m <sup>2</sup> .....			49,400
10.3.5	M <sup>2</sup>	<p>Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 90 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p>	
Total m <sup>2</sup> .....			44,350

**Presupuesto parcial nº 11 Carpintería, cerrajería, vidrios y particiones solares**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>11.1.- Carpintería</b>			
11.1.1	Ud	<p>Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</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>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>4,000</b>
11.1.2	Ud	<p>Ventana de aluminio, gama básica, cuatro hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</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>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
<b>11.2.- Puertas de entrada</b>			
11.2.1	Ud	<p>Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexiónado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</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>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>2,000</b>
11.2.2	Ud	<p>Puerta de entrada de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 90x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.</p> <p>Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales.</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>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>2,000</b>

**Presupuesto parcial nº 11 Carpintería, cerrajería, vidrios y particiones solares**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>11.3.- Puertas interiores</b>			
11.3.1	Ud	<p>Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x93x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.</p> <p>Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final.</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>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>11,000</b>
11.3.2	Ud	<p>Puerta acústica interior de una hoja practicable, formada por dos chapas de acero, de 700x2000 mm de luz y altura de paso y 50 mm de espesor, lacadas en color a elegir, con refuerzos interiores longitudinales, entre los que se coloca un complejo aislante multicapa, absorbente acústico, con aislamiento a ruido aéreo de 52 dBA.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</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>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>3,000</b>
11.3.3	Ud	<p>Puerta de registro para instalaciones, de acero galvanizado de una hoja, 902x2000 mm, acabado lacado en color blanco.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</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>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>3,000</b>
11.3.4	Ud	<p>Fijo lateral de dos hojas de 38 mm de espesor, 1100x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</p> <p>Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación del fijo.</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>	
<b>Total Ud .....:</b>			<b>1,000</b>
11.3.5	Ud	<p>Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</p> <p>Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final.</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>	

**Presupuesto parcial nº 11 Carpintería, cerrajería, vidrios y particiones solares**

Nº	Ud	Descripción	Medición
			<b>Total Ud .....: 3,000</b>
<b>11.4.- Puertas de uso industrial</b>			
11.4.1	Ud	<p>Puerta frigorífica pivotante, semiencastrada, con un punto de cierre y bisagras, para hueco de dimensiones útiles 1200x2200 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento.</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>	
			<b>Total Ud .....: 2,000</b>



**Presupuesto parcial nº 12 Remates y ayudas**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>12.1.- Ayudas de albañilería</b>			
<b>12.1.1.- Para instalaciones</b>			
12.1.1.1	M <sup>2</sup>	<p>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 infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
Total m <sup>2</sup> .....			<b>700,000</b>

**Presupuesto parcial nº 13 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>13.1.- Instalaciones de frío</b>			
13.1.1	Ud	Equipo de frío formado por condensador, evaporador y compresor con una potencia de alimentación de 40kW con temperaturas de trabajo entre -5 y 5°C	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
<b>13.2.- Eléctricas</b>			
13.2.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 217 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , y 4 picas. Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. 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.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>
13.2.2	M	Línea general de alimentación fija en superficie formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x150+2G70 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 160 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
			<b>Total m .....: 56,320</b>
13.2.3	Ud	Conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco. Instalación en superficie. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	
			<b>Total Ud .....: 15,000</b>
13.2.4	Ud	Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	
			<b>Total Ud .....: 14,000</b>
13.2.5	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. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. 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.	
			<b>Total Ud .....: 1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 13 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.2.6	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
<b>Total m .....</b>			<b>361,675</b>
13.2.7	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
<b>Total m .....</b>			<b>126,490</b>
13.2.8	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
<b>Total m .....</b>			<b>23,000</b>
13.2.9	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
<b>Total m .....</b>			<b>2,300</b>
13.2.10	M	Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
<b>Total m .....</b>			<b>87,400</b>
13.2.11	Ud	Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS1)	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
13.2.12	Ud	Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS2)	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
13.2.13	Ud	Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS3)	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
13.2.14	Ud	Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS4)	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 13 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.2.15	Ud	<p>Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, antivandálica, con grados de protección IP40 e IK07, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
<b>13.3.- Fontanería</b>			
13.3.1	Ud	<p>Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 20 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 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 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 diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, 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/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido 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. Reposición del firme.</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>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
13.3.2	Ud	<p>Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.</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>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
13.3.3	M	<p>Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 16 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m .....</b>			<b>115,600</b>

**Presupuesto parcial nº 13 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.3.4	M	Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
Total m .....			129,600
13.3.5	M	Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
Total m .....			25,650
13.3.6	M	Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
Total m .....			36,600
13.3.7	M	Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 40 mm de diámetro y 4 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
Total m .....			24,000
13.3.8	Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	
Total Ud .....			1,000
<b>13.4.- Iluminación</b>			
13.4.1	Ud	Ud de suministro e iluminación luminaria LED, rectangular, de dimensiones 1194 x 147 x 86 mm , clase de seguridad II, flujo luminoso inicial de 3.600 lm, potencia inicial de 32,5 W. (incluidos accesorios complementarios de sujección, tornillos, etc.	
Total Ud .....			21,000
13.4.2	Ud	suministro e iluminación luminaria LED rectangular , de dimensiones 1247 x 309 x 500 mm , clase de seguridad II, flujo luminoso inicial de 4.200 lm, potencia inicial de 29,5 W, rendimiento lumínico 142,3 lm/W . (incluidos accesorios complementarios de sujección, tornillos, etc.	
Total Ud .....			67,000

**13.5.- Contra incendios**

**13.5.1.- Detección y alarma**

**Presupuesto parcial nº 13 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.5.1.1	Ud	<p>Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.                      Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.                      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.</p>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>5,000</b>
<b>13.5.2.- Alumbrado de emergencia</b>			
13.5.2.1	Ud	<p>Suministro e instalación luminaria LED de emergencia, estanca, de tipo permanente, autonomía de 1 hora y grado de asilamiento Clase II. Presenta un flujo luminoso de 205 lm y potencia de 6 W. Incluye elementos complementarios (accesorios de sujección, tornillos, etc.).</p>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>25,000</b>
<b>13.5.3.- Señalización</b>			
13.5.3.1	Ud	<p>Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia B según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.                      Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.                      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.</p>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
13.5.3.2	Ud	<p>Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia B según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.                      Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.                      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.</p>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
<b>13.5.4.- Extintores</b>			
13.5.4.1	Ud	<p>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.                      Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.                      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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>5,000</b>
<b>13.6.- Evacuación de aguas</b>			
<b>13.6.2.- Bajantes</b>			
13.6.2.1	M	<p>Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor; unión pegada con adhesivo. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos y accesorios de PVC, material auxiliar para montaje y sujección a la obra, accesorios y piezas especiales.                      Incluye: Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujección. Presentación en seco de los tubos. Fijación del material auxiliar para montaje y sujección a la obra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m .....</b>			<b>35,000</b>
<b>13.6.3.- Canales</b>			

**Presupuesto parcial nº 13 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.6.3.1	M	<p>Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.                      Incluye: 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.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m .....</b>			<b>84,000</b>
<b>13.6.4.- Derivaciones individuales</b>			
13.6.4.1	M	<p>Red de pequeña evacuación, insonorizada y con resistencia al fuego, empotrada, de PVC, multicapa, de 90 mm de diámetro, unión con junta elástica.                      Incluye: 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.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m .....</b>			<b>130,000</b>
<b>13.7.- Calefacción, climatización y ACS</b>			
13.7.1	Ud	<p>Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.                      Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.                      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.</p>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>
13.7.2	Ud	<p>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.                      Incluye: Replanteo. Conexionado de los elementos a la red.                      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.</p>	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>

**Presupuesto parcial nº 13 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.7.3	M	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
<b>Total m .....</b>			<b>1,000</b>
13.7.4	M	Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 12 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
<b>Total m .....</b>			<b>101,500</b>
13.7.5	Ud	Radiador de aluminio, para emisión de calor, formado por 9 elementos de 512 mm de altura para una instalación formada por un sistema bitubular	
<b>Total Ud .....</b>			<b>5,000</b>
13.7.6	Ud	Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 8 elementos, para instalacion con un sistema bitubular con una altura de 512 mm	
<b>Total Ud .....</b>			<b>3,000</b>
13.7.7	Ud	Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 7 elementos, para instalacion con un sistema bitubular con una altura de 512 mm	
<b>Total Ud .....</b>			<b>11,000</b>
13.7.8	Ud	Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 6 elementos, para instalacion con un sistema bitubular con una altura de 512 mm	
<b>Total Ud .....</b>			<b>1,000</b>



**Presupuesto parcial nº 14 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>14.1.- Aislamientos térmicos</b>			
<b>14.1.1.- Soleras en contacto con el terreno</b>			
14.1.1.1	M <sup>2</sup>	<p>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 <math>\geq 300</math> kPa, resistencia térmica <math>1,2 \text{ m}^2\text{K/W}</math>, conductividad térmica <math>0,033 \text{ W/(mK)}</math>, 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			<b>Total m<sup>2</sup> .....: 280,000</b>
14.1.1.2	M <sup>2</sup>	<p>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 70 mm de espesor, resistencia a compresión <math>\geq 300</math> kPa, resistencia térmica <math>2 \text{ m}^2\text{K/W}</math>, conductividad térmica <math>0,035 \text{ W/(mK)}</math>, 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
			<b>Total m<sup>2</sup> .....: 560,000</b>

**Presupuesto parcial nº 15 Cubiertas**

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>15.1.- Componentes de cubiertas inclinadas</b>			
<b>15.1.1.- De chapas de acero y paneles sandwich</b>			
15.1.1.1	M <sup>2</sup>	<p>Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	
<b>Total m<sup>2</sup> .....:</b>			<b>865,800</b>

## **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

## ÍNDICE DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios nº 1
2. Cuadro de precios nº 2
3. Presupuestos parciales
4. Resumen de presupuesto y presupuesto general

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<b>1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>		
	<b>1.1 Desbroce y limpieza</b>		
	<b>1.1.1 Descbroce y limpieza</b>		
1.1.1.1	<p>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	1,21	UN EURO CON VEINTIUN CÉNTIMOS
1.1.2.1	<p><b>1.1.2 Excavaciones</b></p> <p>m<sup>3</sup> Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	27,73	VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1.2.2	<p>m³ Excavación de zanjas para instalaciones de saneamiento hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>	24,29	VEINTICUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
1.2	<p><b>1.2 Red de saneamiento horizontal</b></p> <p><b>1.2.1 Acometidas</b></p> <p>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/m², de 250 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/X0 para la posterior reposición del firme existente.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de 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.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	96,78	NOVENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<p><b>1.2.3 Arquetas</b></p>		

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.2.3.1	<p>Ud Arqueta a pie de bajante, 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 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: 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 codo de PVC en el dado de hormigón. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	167,20	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
1.2.3.2	<p>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/X0+XA2 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: 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.</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>	198,85	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.2.3.3	<p>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 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: 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.</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>	227,17	DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
1.3.1	<p><b>1.3 Colectores</b></p> <p>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	23,93	VEINTITRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS



**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.3.2	<p>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	18,69	DIECIOCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.3.3	<p>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p>	16,47	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<p><b>1.4 Nivelación</b></p> <p><b>1.4.1 Encachados</b></p>		

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.4.1.1	<p>m² 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	9,07	NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
1.4.3	<p><b>1.4.2 Solera</b></p> <p>m² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>	17,04	DIECISIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
	<p><b>2 CIMENTACIONES SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA</b></p> <p><b>2.1 Regularización</b></p> <p><b>2.1.1 Hormigón de limpieza</b></p>		
2.1.1.1	<p>m³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	67,47	SESENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.3	<p><b>2.2 Superficies</b></p> <p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	175,48	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.4.2	<p><b>2.4 Arriostramiento</b></p> <p><b>2.4.1 Viga entre zapata</b></p> <p>m³ Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/X0 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	192,45	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<p><b>3 ESTRUCTURA</b></p> <p><b>3.1 Acero</b></p> <p><b>3.1.1 Pilares</b></p>		

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1.1.1	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p> <p>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. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	2,24	DOS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
3.1.1.2	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 310x320 mm y espesor 10 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 44 cm de longitud total.</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. 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>	38,01	TREINTA Y OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
3.1.1.3	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 410x420 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</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>	164,38	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1.1.4	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 480x430 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cemento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</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>	210,65	DOSCIENTOS DIEZ EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.1.2.1	<p><b>3.1.2 Estructuras para cubiertas</b></p> <p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	2,80	DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.1.3.1	<p><b>3.1.3 Vigas</b></p> <p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	2,22	DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
	<b>4 FACHADA Y PARTICIONES</b>		

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	<p><b>4.1 Fábrica no estructural</b></p> <p><b>4.1.1 Fachada de una hoja para revestir</b></p> <p>m² Hoja principal de fachada ETICS, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 24 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.</p> <p>Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Corte de las piezas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p>	36,68	TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<p><b>4.2 Dinteles, cargaderos y cajones de persiana</b></p> <p><b>4.2.1 De acero</b></p> <p>m Dintel de perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, formado por pieza simple de la serie IPE 80, acabado con capa de imprimación anticorrosiva mediante aplicación de dos manos, cortado a medida y colocado en obra sobre pletinas de apoyo. Incluso pletinas con capa de imprimación anticorrosiva, colocadas sobre las jambas del hueco para apoyo del dintel.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de ejes. Colocación de las pletinas. Colocación y fijación provisional de cargaderos. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</p>	14,18	CATORCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
	<p><b>4.3 Particiones ligeras</b></p>		

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.3.1	<p>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 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p>	18,89	DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4.3.2	<p>m<sup>2</sup> Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p>	26,84	VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.3.3	<p>m<sup>2</sup> Partición interior formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p>	29,48	VEINTINUEVE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
4.3.4	<p>m² Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 50 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	30,24	TREINTA EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
4.3.5	<p>m² Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 90 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p>	33,78	TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	<p><b>5 Carpintería, cerrajería, vidrios y particiones solares</b></p> <p><b>5.1 Carpintería</b></p>		



**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1.1	<p>Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</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>	263,61	DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
5.1.2	<p>Ud Ventana de aluminio, gama básica, cuatro hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</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>	340,60	TRESCIENTOS CUARENTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
	<b>5.2 Puertas de entrada</b>		

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.2.1	<p>Ud Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</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>	3.591,56	TRES MIL QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.2.2	<p>Ud Puerta de entrada de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 90x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.</p> <p>Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales.</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>	492,42	CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>5.3 Puertas interiores</b>			
5.3.1	<p>Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x93x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.</p> <p>Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final.</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>	197,50	CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
5.3.2	<p>Ud Puerta acústica interior de una hoja practicable, formada por dos chapas de acero, de 700x2000 mm de luz y altura de paso y 50 mm de espesor, lacadas en color a elegir, con refuerzos interiores longitudinales, entre los que se coloca un complejo aislante multicapa, absorbente acústico, con aislamiento a ruido aéreo de 52 dBA.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</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>	1.097,04	MIL NOVENTA Y SIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.3.3	<p>Ud Puerta de registro para instalaciones, de acero galvanizado de una hoja, 902x2000 mm, acabado lacado en color blanco.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</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>	182,76	CIENTO OCHENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.3.4	<p>Ud Fijo lateral de dos hojas de 38 mm de espesor, 1100x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</p> <p>Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación del fijo.</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>	365,40	TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
5.3.5	<p>Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</p> <p>Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final.</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>	205,32	DOSCIENTOS CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
	5.4 Puertas de uso industrial		

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.4.1	<p>Ud Puerta frigorífica pivotante, semiencastrada, con un punto de cierre y bisagras, para hueco de dimensiones útiles 1200x2200 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento.</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>	1.567,05	MIL QUINIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
	<p><b>6 Remates y ayudas</b></p> <p><b>6.1 Ayudas de albañilería</b></p> <p><b>6.1.1 Para instalaciones</b></p>		
6.1.1.1	<p>m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	4,62	CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
	<p><b>7 Instalaciones</b></p> <p><b>7.1 Instalaciones de frío</b></p>		
7.1.1	<p>Ud Equipo de frío formado por condensador, evaporador y compresor con una potencia de alimentación de 40kW con temperaturas de trabajo entre -5 y 5°C</p>	7.000,00	SIETE MIL EUROS
	<p><b>7.2 Eléctricas</b></p>		

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.2.1	<p>Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 217 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>, y 4 picas.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red.</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>	1.321,04	MIL TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
7.2.2	<p>m Línea general de alimentación fija en superficie formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x150+2G70 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 160 mm de diámetro.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	154,91	CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.3	<p>Ud Conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco. Instalación en superficie.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	14,92	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2.4	<p>Ud Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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>	11,09	ONCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
7.2.5	<p>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.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</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>	1.209,95	MIL DOSCIENTOS NUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.2.6	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	1,23	UN EURO CON VEINTITRES CÉNTIMOS
7.2.7	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	3,97	TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.2.8	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	10,72	DIEZ EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.2.9	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	20,07	VEINTE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
7.2.10	m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5,71	CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
7.2.11	Ud Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS1)	1.891,79	MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.2.12	Ud Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS2)	2.931,73	DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2.13	Ud Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS3)	1.677,49	MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.2.14	Ud Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS4)	1.023,08	MIL VEINTITRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
7.2.15	Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, antivandálica, con grados de protección IP40 e IK07, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	18,43	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
	7.3 Fontanería		

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.3.1	<p>Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 20 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 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido 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. Reposición del firme.</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>	505,71	QUINIENTOS CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
7.3.2	<p>Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.</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>	452,47	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
7.3.3	<p>m Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 16 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	3,56	TRES EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS



**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.3.4	m Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	5,30	CINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
7.3.5	m Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	7,36	SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.3.6	m Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	9,20	NUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
7.3.7	m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 40 mm de diámetro y 4 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	14,92	CATORCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.3.8	Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	7,57	SIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<b>7.4 Iluminación</b>		

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.4.1	Ud Ud de suministro e iluminación luminaria LED, rectangular, de dimensiones 1194 x 147 x 86 mm , clase de seguridad II, flujo luminoso inicial de 3.600 lm, potencia inicial de 32,5 W. (incluidos accesorios complementarios de sujección, tornillos, etc.	523,08	QUINIENTOS VEINTITRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
7.4.2	Ud suministro e iluminación luminaria LED rectangular , de dimensiones 1247 x 309 x 500 mm , clase de seguridad II, flujo luminoso inicial de 4.200 lm, potencia inicial de 29,5 W, rendimiento lumínico 142,3 lm/W . (incluidos accesorios complementarios de sujección, tornillos, etc.	247,30	DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
<b>7.5 Contra incendios</b>			
<b>7.5.1 Detección y alarma</b>			
7.5.1.1	Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexonado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	31,22	TREINTA Y UN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
<b>7.5.2 Alumbrado de emergencia</b>			
7.5.2.1	Ud Suministro e instalación luminaria LED de emergencia, estanca, de tipo permanente, autonomía de 1 hora y grado de asilamiento Clase II. Presenta un flujo luminoso de 205 lm y potencia de 6 W. Incluye elementos complementarios (accesorios de sujección, tornillos, etc.).	29,87	VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>7.5.3 Señalización</b>			
7.5.3.1	Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia B según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. 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.	9,06	NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
7.5.3.2	Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia B según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. 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.	11,43	ONCE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>7.5.4 Extintores</b>			

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.5.4.1	<p>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. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	47,81	CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
	<p><b>7.6 Evacuación de aguas</b></p> <p><b>7.6.1 Sistemas de evacuación de aguas</b></p> <p><b>7.6.2 Bajantes</b></p>		
7.6.2.1	<p>m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	9,27	NUEVE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
	<p><b>7.6.3 Canalones</b></p>		
7.6.3.1	<p>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	13,35	TRECE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<p><b>7.6.4 Derivaciones individuales</b></p>		
7.6.4.1	<p>m Red de pequeña evacuación, insonorizada y con resistencia al fuego, empotrada, de PVC, multicapa, de 90 mm de diámetro, unión con junta elástica.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	24,77	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<p><b>7.7 Calefacción, climatización y ACS</b></p>		

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.7.1	<p>Ud Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.</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>	11.180,80	ONCE MIL CIENTO OCHENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
7.7.2	<p>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. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado de los elementos a la red.</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>	2.030,43	DOS MIL TREINTA EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.7.3	<p>m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	16,20	DIECISEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.7.4	m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 12 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	14,14	CATORCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
7.7.5	Ud Radiador de aluminio, para emision de calor, formado por 9 elementos de 512 mm de altura para una instalación formada por un sistema bitubular	164,80	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
7.7.6	Ud Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 8 elementos, para instalacion con un sistema bitubular con una altura de 512 mm	146,49	CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7.7.7	Ud Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 7 elementos, para instalacion con un sistema bitubular con una altura de 512 mm	128,17	CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
7.7.8	Ud Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 6 elementos, para instalacion con un sistema bitubular con una altura de 512 mm	109,86	CIENTO NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	<b>8 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>		
	<b>8.1 Aislamientos térmicos</b>		
	<b>8.1.1 Soleras en contacto con el terreno</b>		
8.1.1.1	m² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 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. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	15,74	QUINCE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1.1.2	<p>m² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 70 mm de espesor, resistencia a compresión <math>\geq 300</math> kPa, resistencia térmica <math>2 \text{ m}^2\text{K/W}</math>, conductividad térmica <math>0,035 \text{ W/(mK)}</math>, 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. Incluye: 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. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	22,77	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.1.1.1	<p><b>9 Cubiertas</b></p> <p><b>9.1 Componentes de cubiertas inclinadas</b></p> <p><b>9.1.1 De chapas de acero y paneles sandwich</b></p> <p>m² Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media <math>40 \text{ kg/m}^3</math>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	33,89	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.1.1	<p>m<sup>2</sup> Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de mortero.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p>	9,40	NUEVE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
10.2.1	<p><b>10.2 Pinturas en paramentos interiores</b></p> <p>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 mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p>	5,44	CINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.3.1.1	<p><b>10.3 Conglomerados tradicionales</b></p> <p><b>10.3.1 Encofrados</b></p> <p>m<sup>2</sup> Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, más de 3 m de altura, acabado superficial fratasado, con mortero de cemento, tipo GP CSI W0, previa aplicación de una primera capa de mortero de agarre sobre el paramento.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>.</p>	20,67	VEINTE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	<b>10.4 Sistemas monocapa industriales</b>		

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.4.1.1	<p><b>10.4.1 Morteros monocapa</b></p> <p>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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de 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.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	28,19	VEINTIOCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
10.5.1	<p><b>10.5 Pavimentos</b></p> <p>m<sup>2</sup> Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 35x35 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de 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.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	20,14	VEINTE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS



## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.5.2	<p>m<sup>2</sup> Revestimiento de pavimento industrial, con acabado rugoso, con resistencia al deslizamiento <math>35 &lt; Rd \leq 45</math> según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE, resistencia al fuego Cfl-s2, según UNE-EN 13501-1, de 3 mm de espesor total aproximado, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Compodur Multicapa "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: una capa de regularización y acondicionamiento de la superficie, de ligante incoloro bicomponente, Compodur PR, a base de resinas epoxi (0,4 kg/m<sup>2</sup>); una capa de árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,4 y 0,8 mm (1,5 kg/m<sup>2</sup>), extendida sobre la capa previa aún húmeda; una capa de ligante incoloro bicomponente, Compodur PR, a base de resinas epoxi (0,72 kg/m<sup>2</sup>), árido micronizado, Filler (0,18 kg/m<sup>2</sup>) y árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,2 y 0,4 mm (0,18 kg/m<sup>2</sup>); una capa de árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,4 y 0,8 mm (3,5 kg/m<sup>2</sup> cada capa), extendida sobre la capa previa aún húmeda y una capa de sellado de pintura bicomponente, Compodur TL, color a elegir, a base de resinas epoxi (0,5 kg/m<sup>2</sup>).</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni la ejecución y el sellado de las juntas. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Aplicación de la capa de regularización y acondicionamiento de la superficie. Extendido de la capa de árido, sobre la capa previa aún húmeda. Lijado de la superficie tras su secado. Barrido y aspirado del árido excedente. Aplicación de la capa de mezcla. Extendido de la capa de árido, sobre la capa previa aún húmeda. Lijado de la superficie tras su secado. Barrido y aspirado del árido excedente. Aplicación de la capa de sellado. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	27,20	VEINTISIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
10.6.1	<p><b>10.6 Trasolados</b></p> <p>m<sup>2</sup> Trasdosado directo, de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado con aislamiento de poliestireno expandido y lámina de aluminio de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre. Incluso pasta y cinta para el tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. Colocación sucesiva en el paramento de las pellas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. Corte de las placas. Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	31,73	TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.7.1	<p><b>10.7 Falsos techos</b></p> <p>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 mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	109,28	CIENTO NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
10.7.2	<p>m<sup>2</sup> Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	59,69	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.7.3	<p>m² Falso techo continuo suspendido, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	59,69	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	<b>11 Señalización y equipamiento</b>		
	<b>11.1 Equipos proceso productivo</b>		
11.1.1	<p>Ud Lavabo mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el desagüe.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	557,65	QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.1.2	Ud Medidor de pH y temperatura	206,00	DOSCIENTOS SEIS EUROS
11.1.3	Ud Congelador para fermentos lácticos	1.648,00	MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS
11.1.4	Ud Frigorífico	2.575,00	DOS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS
11.1.5	Ud Desnatadora centrífuga	22.454,00	VEINTIDOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS
11.1.6	Ud Armario de fermentación	1.236,00	MIL DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS
11.1.7	Ud Llenadora y selladora de tapas	55.000,00	CINCUENTA Y CINCO MIL EUROS
11.1.8	Ud Homogeneizador	6.180,00	SEIS MIL CIENTO OCHENTA EUROS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.1.9	Ud Pasteurizador de placas	40.994,00	CUARENTA MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS
11.1.10	Ud Tanque refrigerado con capacidad de 1500 L, de acero inoxidable AISI	6.283,00	SEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS
11.1.11	Ud Depósito desaireador	6.180,00	SEIS MIL CIENTO OCHENTA EUROS
11.1.12	Ud Depósito alimentario de 1500-2000 litros, construido en acero inoxidable AISI 304 con conexión al equipo de frío del camión cisterna	2.008,50	DOS MIL OCHO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
11.1.13	Ud Homogeneizador	2.678,00	DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS
11.1.14	Ud Estantería de acero inoxidable con capacidad de carga por balda de 190 kg 3000x1300x600	695,25	SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
11.1.15	Ud Armario para guardar ropa de trabajo nueva (guantes, cofia, bata) de dimensiones 1850x900x400	162,74	CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.1.16	Ud Material de laboratorio	360,50	TRESCIENTOS SESENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
11.1.17	Ud Mesa de laboratorio	668,33	SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
11.1.18	Tanque mezclador	5.839,00	CINCO MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS
11.1.19	Mesa área de acero inoxidable para preparación del producto expedido	206,00	DOSCIENTOS SEIS EUROS
	<b>11.2 Equipamiento aseos y vestuario</b>		
11.2.1	Ud Lavamanos asimétrico mural, de arcilla refractaria, acabado termoemaltado, color blanco, de 380x280x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.	253,17	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.2.2	<p>Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla.</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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	158,68	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.2.3	<p>Ud Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 90x90 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas.</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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	198,36	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
11.2.4	<p>Ud Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación empotrada y desagüe visto, 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.</p> <p>Incluye: 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.</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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	165,27	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
11.2.5	<p>Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas.</p> <p>Incluye: 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.</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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	227,01	DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
	<b>11.3 Equipamiento comedor</b>		
11.3.1	Ud Silla	17,20	DIECISIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
11.3.2	Ud Mesa	123,60	CIENTO VEINTITRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.3.3	<p>Ud 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.</p> <p>Incluye: 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. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	208,75	DOSCIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.3.4	Microondas	56,65	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.3.5	1 Mesa comedor	103,00	CIENTO TRES EUROS
<b>11.4 Equipamiento oficinas</b>			
11.4.1	Ud mesa de oficina	107,53	CIENTO SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.4.2	Ud Equipo de informática	499,55	CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.4.3	Ud silla de oficina	55,62	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.4.4	Ud impresora	345,05	TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
11.4.5	Ud Estantería	91,67	NOVENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
<b>11.5 Equipamiento sala de catas y reuniones</b>			
11.5.1	Mesa de reuniones	243,49	DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.5.2	Ud Silla	38,11	TREINTA Y OCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.5.3	<p>Ud 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.</p> <p>Incluye: 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. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	208,75	DOSCIENTOS OCHO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<b>11.6 Tienda y recepción</b>		
11.6.1	Expositor refrigerado	607,70	SEISCIENTOS SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
11.6.2	Ordenador portátil	360,50	TRESCIENTOS SESENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
	<b>12 Urbanización interior de la parcela</b>		
12.1	<p>m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</p> <p>Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>	18,17	DIECIOCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
12.2	<p>Ud Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, 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 y 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.</p> <p>Incluye: 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.</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>	2.500,00	DOS MIL QUINIENTOS EUROS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.3	<p>m Canaleta prefabricada de drenaje para uso público de polipropileno, con refuerzo lateral de acero galvanizado, de 1000 mm de longitud, 100 mm de anchura y 170 mm de altura, con rejilla cuadrículada de acero galvanizado clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	184,59	CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.1	<p><b>13 Gestión de residuos</b></p> <p>m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	4,78	CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.2	<p>m³ Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p>	1,99	UN EURO CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.1	<p><b>14 Control de calidad y ensayos</b></p> <p>Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 6 m de profundidad con extracción de 2 muestras, un sondeo hasta 7 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.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p>	2.169,25	DOS MIL CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
15.1.1	<p><b>15 Seguridad y Salud</b></p> <p><b>15.1 Sistemas de protección colectiva</b></p> <p>m Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.</p> <p>Incluye: Montaje del conjunto. Colocación de la malla. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	10,40	DIEZ EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
15.2.1	<p><b>15.2 Formación</b></p> <p>Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	427,45	CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	<p><b>15.3 Equipos de protección individual</b></p>		

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.3.1	Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	0,36	TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.3.2	Ud Pantalla de protección facial, de uso básico, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	6,22	SEIS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
15.3.3	Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1,55	UN EURO CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.3.4	Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	5,19	CINCO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
15.3.5	Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	12,06	DOCE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
	<b>15.4 Medicina preventiva y primeros</b>		

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.4.1	<p>Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	103,00	CIENTO TRES EUROS
15.5.1	<p><b>15.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</b></p> <p>Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.</p> <p>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	159,24	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
15.5.2	<p>Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.</p> <p>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	642,11	SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS

## Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.5.3	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	213,68	DOSCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.5.4	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler. Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	156,18	CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
15.5.5	<p>Ud 4 taquillas individuales, 4 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los elementos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	329,75	TRESCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.5.6	<p>m² Ejecución y demolición posterior de las obras de adaptación de local existente como caseta provisional para comedor en obra, compuesta por: aislamiento térmico, instalación de electricidad, revestimiento de terrazo en suelos, enlucido y pintura en paredes, falso techo de placas de escayola, puertas de madera pintadas y ventanas de aluminio, con luna y rejas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las ayudas de albañilería.</p> <p>Incluye: Colocación del aislamiento térmico. Revestimiento de suelos y paredes. Colocación del falso techo de placas. Colocación de la carpintería. Conexión a las instalaciones de la propia obra. Desconexión de las instalaciones. Demolición del conjunto. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	187,25	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
15.6.1	<p><b>15.6 Señalización provisional de obras</b></p> <p>Ud Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	103,00	CIENTO TRES EUROS

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	<b>1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</b>		
	<b>1.1 Desbroce y limpieza</b>		
	<b>1.1.1 Descbroce y limpieza</b>		
1.1.1.1	<p>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">0,14</p> <p style="text-align: right;">1,01</p> <p style="text-align: right;">0,02</p> <p style="text-align: right;">0,04</p>	1,21
1.1.2.1	<p><b>1.1.2 Excavaciones</b></p> <p>m<sup>3</sup> Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">4,39</p> <p style="text-align: right;">22,00</p> <p style="text-align: right;">0,53</p> <p style="text-align: right;">0,81</p>	27,73

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.1.2.2	<p>m³ Excavación de zanjas para instalaciones de saneamiento hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados. Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,04 19,08 0,46 0,71</p>	24,29
	<p><b>1.2 Red de saneamiento horizontal</b></p> <p><b>1.2.1 Acometidas</b></p> <p>1.2.2 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/m², de 250 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/X0 para la posterior reposición del firme existente. 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. Incluye: 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. Criterio de medición de 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. Criterio de medición de obra: 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>45,73 13,15 31,47 3,61 2,82</p>	96,78
	<p><b>1.2.3 Arquetas</b></p>		

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.3.1	<p>Ud Arqueta a pie de bajante, 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 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: 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 codo de PVC en el dado de hormigón. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>54,78 104,37 3,18 4,87</p>	167,20
1.2.3.2	<p>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/X0+XA2 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. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: 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.</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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>51,46 137,81 3,79 5,79</p>	198,85



## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.2.3.3	<p>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 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: 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.</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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>55,21 161,02 4,32 6,62</p>	227,17
1.3.1	<p><b>1.3 Colectores</b></p> <p>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>8,15 1,34 13,28 0,46 0,70</p>	23,93

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.3.2	<p>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">6,69</p> <p style="text-align: right;">1,20</p> <p style="text-align: right;">9,90</p> <p style="text-align: right;">0,36</p> <p style="text-align: right;">0,54</p>	18,69
1.3.3	<p>m Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">6,08</p> <p style="text-align: right;">1,14</p> <p style="text-align: right;">8,46</p> <p style="text-align: right;">0,31</p> <p style="text-align: right;">0,48</p>	16,47
	<p>1.4 Nivelación</p> <p>1.4.1 Encachados</p>		

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.4.1.1	<p>m² 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,67  <i>Maquinaria</i> 1,13  <i>Materiales</i> 3,84  <i>Medios auxiliares</i> 0,17  <i>3 % Costes indirectos</i> 0,26</p>		9,07
1.4.3	<p><b>1.4.2 Solera</b></p> <p>m² Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p> <p><i>Mano de obra</i> 4,80  <i>Maquinaria</i> 1,34  <i>Materiales</i> 10,08  <i>Medios auxiliares</i> 0,32  <i>3 % Costes indirectos</i> 0,50</p>		17,04
	<p><b>2 CIMENTACIONES SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA</b></p> <p><b>2.1 Regularización</b></p> <p><b>2.1.1 Hormigón de limpieza</b></p>		
2.1.1.1	<p>m³ Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p><i>Mano de obra</i> 4,21  <i>Materiales</i> 60,01  <i>Medios auxiliares</i> 1,28  <i>3 % Costes indirectos</i> 1,97</p>		67,47

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.3	<p><b>2.2 Superficies</b></p> <p>m³ Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>10,29</p> <p>156,74</p> <p>3,34</p> <p>5,11</p>	175,48
2.4.2	<p><b>2.4 Arriostramiento</b></p> <p><b>2.4.1 Viga entre zapata</b></p> <p>m³ Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/X0 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>13,74</p> <p>169,44</p> <p>3,66</p> <p>5,61</p>	192,45
	<p><b>3 ESTRUCTURA</b></p> <p><b>3.1 Acero</b></p> <p><b>3.1.1 Pilares</b></p>		

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.1.1	<p>kg Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">0,57</p> <p style="text-align: right;">0,06</p> <p style="text-align: right;">1,50</p> <p style="text-align: right;">0,04</p> <p style="text-align: right;">0,07</p>	2,24
3.1.1.2	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 310x320 mm y espesor 10 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 44 cm de longitud total.</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> <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 style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">12,97</p> <p style="text-align: right;">0,06</p> <p style="text-align: right;">23,15</p> <p style="text-align: right;">0,72</p> <p style="text-align: right;">1,11</p>	38,01
3.1.1.3	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 410x420 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</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 style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">34,46</p> <p style="text-align: right;">122,00</p> <p style="text-align: right;">3,13</p> <p style="text-align: right;">4,79</p>	164,38

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
3.1.1.4	<p>Ud Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 480x430 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimientto. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</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 style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> 40,75  <i>Materiales</i> 159,75  <i>Medios auxiliares</i> 4,01  3 % Costes indirectos 6,14</p>		210,65
3.1.2.1	<p><b>3.1.2 Estructuras para cubiertas</b></p> <p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> 1,04  <i>Maquinaria</i> 0,31  <i>Materiales</i> 1,32  <i>Medios auxiliares</i> 0,05  3 % Costes indirectos 0,08</p>		2,80
3.1.3.1	<p><b>3.1.3 Vigas</b></p> <p>kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i> 0,57  <i>Maquinaria</i> 0,07  <i>Materiales</i> 1,48  <i>Medios auxiliares</i> 0,04  3 % Costes indirectos 0,06</p>		2,22
	<p><b>4 FACHADA Y PARTICIONES</b></p> <p><b>4.1 Fábrica no estructural</b></p>		

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.1.1.1	<p><b>4.1.1 Fachada de una hoja para revestir</b></p> <p>m² Hoja principal de fachada ETICS, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 24 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo. Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Corte de las piezas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. 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. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m². En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p> <p><i>Mano de obra</i> 14,15  <i>Maquinaria</i> 0,17  <i>Materiales</i> 20,59  <i>Medios auxiliares</i> 0,70  3 % Costes indirectos 1,07</p>		36,68
4.2.1.1	<p><b>4.2 Dinteles, cargaderos y cajones de persiana</b></p> <p><b>4.2.1 De acero</b></p> <p>m Dintel de perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, formado por pieza simple de la serie IPE 80, acabado con capa de imprimación anticorrosiva mediante aplicación de dos manos, cortado a medida y colocado en obra sobre pletinas de apoyo. Incluso pletinas con capa de imprimación anticorrosiva, colocadas sobre las jambas del hueco para apoyo del dintel. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de ejes. Colocación de las pletinas. Colocación y fijación provisional de cargaderos. Aplomado y nivelación. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,23  <i>Materiales</i> 10,27  <i>Medios auxiliares</i> 0,27  3 % Costes indirectos 0,41</p>		14,18
	<b>4.3 Particiones ligeras</b>		

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.3.1	<p>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 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos</p>	18,34 0,55	18,89
4.3.2	<p>m<sup>2</sup> Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p> <p><i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos</p>	26,06 0,78	26,84
4.3.3	<p>m<sup>2</sup> Partición interior formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	5,47 22,59 0,56 0,86	29,48



**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
4.3.4	<p>m² Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 50 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²).                      Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.                      Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².                      Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p align="center"><i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos</p>	29,36	30,24
		0,88	
4.3.5	<p>m² Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 90 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m²).                      Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.                      Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².                      Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².</p> <p align="center"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	5,47 26,69 0,64 0,98	33,78
<b>5 Carpintería, cerrajería, vidrios y particiones solares</b>			
<b>5.1 Carpintería</b>			
5.1.1	<p>Ud Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.                      Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.                      Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.                      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.</p> <p align="center"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	41,29 209,62 5,02 7,68	263,61

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.1.2	<p>Ud Ventana de aluminio, gama básica, cuatro hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento.</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><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>45,27</p> <p>278,93</p> <p>6,48</p> <p>9,92</p>	340,60
5.2.1	<p><b>5.2 Puertas de entrada</b></p> <p>Ud Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA).</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.</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><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>521,29</p> <p>2.897,29</p> <p>68,37</p> <p>104,61</p>	3.591,56
5.2.2	<p>Ud Puerta de entrada de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 90x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.</p> <p>Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales.</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><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p> <p><b>5.3 Puertas interiores</b></p>	<p>30,12</p> <p>438,59</p> <p>9,37</p> <p>14,34</p>	492,42

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.3.1	<p>Ud Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x93x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.</p> <p>Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final.</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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>32,55 155,44 3,76 5,75</p>	197,50
5.3.2	<p>Ud Puerta acústica interior de una hoja practicable, formada por dos chapas de acero, de 700x2000 mm de luz y altura de paso y 50 mm de espesor, lacadas en color a elegir, con refuerzos interiores longitudinales, entre los que se coloca un complejo aislante multicapa, absorbente acústico, con aislamiento a ruido aéreo de 52 dBA.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>17,91 1.026,30 20,88 31,95</p>	1.097,04
5.3.3	<p>Ud Puerta de registro para instalaciones, de acero galvanizado de una hoja, 902x2000 mm, acabado lacado en color blanco.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>7,13 166,83 3,48 5,32</p>	182,76
5.3.4	<p>Ud Fijo lateral de dos hojas de 38 mm de espesor, 1100x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</p> <p>Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación del fijo.</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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>14,36 333,44 6,96 10,64</p>	365,40

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5.3.5	<p>Ud Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</p> <p>Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final.</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 style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">10,83</p> <p style="text-align: right;">184,60</p> <p style="text-align: right;">3,91</p> <p style="text-align: right;">5,98</p>	205,32
5.4.1	<p><b>5.4 Puertas de uso industrial</b></p> <p>Ud Puerta frigorífica pivotante, semiencastrada, con un punto de cierre y bisagras, para hueco de dimensiones útiles 1200x2200 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa galvanizada, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento.</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 style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">92,93</p> <p style="text-align: right;">1.398,65</p> <p style="text-align: right;">29,83</p> <p style="text-align: right;">45,64</p>	1.567,05
	<p><b>6 Remates y ayudas</b></p> <p><b>6.1 Ayudas de albañilería</b></p> <p><b>6.1.1 Para instalaciones</b></p>		
6.1.1.1	<p>m² Repercusión por m² de superficie construida de obra, de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Maquinaria</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">1,14</p> <p style="text-align: right;">0,14</p> <p style="text-align: right;">3,04</p> <p style="text-align: right;">0,17</p> <p style="text-align: right;">0,13</p>	4,62
	<p><b>7 Instalaciones</b></p>		

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.1.1	<p><b>7.1 Instalaciones de frío</b></p> <p>Ud Equipo de frío formado por condensador, evaporador y compresor con una potencia de alimentación de 40kW con temperaturas de trabajo entre -5 y 5°C</p> <p><i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos</p>	6.796,12 203,88	7.000,00
7.2.1	<p><b>7.2 Eléctricas</b></p> <p>Ud Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 217 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm², y 4 picas.</p> <p>Incluye: 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.</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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	240,67 1.016,74 25,15 38,48	1.321,04
7.2.2	<p>m Línea general de alimentación fija en superficie formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x150+2G70 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 160 mm de diámetro.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	6,43 141,02 2,95 4,51	154,91
7.2.3	<p>Ud Conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco. Instalación en superficie.</p> <p>Incluye: Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	4,53 9,68 0,28 0,43	14,92
7.2.4	<p>Ud Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</p> <p>Incluye: Montaje, conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.</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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	3,44 7,12 0,21 0,32	11,09

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.2.5	<p>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.</p> <p>Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.</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 style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">27,72</p> <p style="text-align: right;">1.123,96</p> <p style="text-align: right;">23,03</p> <p style="text-align: right;">35,24</p>	1.209,95
7.2.6	<p>m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">0,51</p> <p style="text-align: right;">0,66</p> <p style="text-align: right;">0,02</p> <p style="text-align: right;">0,04</p>	1,23
7.2.7	<p>m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">1,39</p> <p style="text-align: right;">2,38</p> <p style="text-align: right;">0,08</p> <p style="text-align: right;">0,12</p>	3,97
7.2.8	<p>m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">2,27</p> <p style="text-align: right;">7,94</p> <p style="text-align: right;">0,20</p> <p style="text-align: right;">0,31</p>	10,72

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.2.9	<p>m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,16</p> <p>15,95</p> <p>0,38</p> <p>0,58</p>	20,07
7.2.10	<p>m Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</p> <p>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,76</p> <p>3,67</p> <p>0,11</p> <p>0,17</p>	5,71
7.2.11	<p>Ud Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS1)</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1.836,69</p> <p>55,10</p>	1.891,79
7.2.12	<p>Ud Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS2)</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2.846,34</p> <p>85,39</p>	2.931,73
7.2.13	<p>Ud Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS3)</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1.628,63</p> <p>48,86</p>	1.677,49
7.2.14	<p>Ud Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS4)</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>993,28</p> <p>29,80</p>	1.023,08

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.2.15	<p>Ud Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, antivandálica, con grados de protección IP40 e IK07, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado.</p> <p>Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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><i>Mano de obra</i> 3,62  <i>Materiales</i> 13,92  <i>Medios auxiliares</i> 0,35  3 % Costes indirectos 0,54</p>		18,43
7.3.1	<p><b>7.3 Fontanería</b></p> <p>Ud Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 20 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 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 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 diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión, 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/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido 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. Reposición del firme.</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><i>Mano de obra</i> 135,18  <i>Maquinaria</i> 19,12  <i>Materiales</i> 317,80  <i>Medios auxiliares</i> 18,88  3 % Costes indirectos 14,73</p>		505,71
7.3.2	<p>Ud Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.</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><i>Mano de obra</i> 12,49  <i>Materiales</i> 418,19  <i>Medios auxiliares</i> 8,61  3 % Costes indirectos 13,18</p>		452,47



## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.3.3	<p>m Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 16 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,06</p> <p>2,33</p> <p>0,07</p> <p>0,10</p>	3,56
7.3.4	<p>m Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,39</p> <p>3,66</p> <p>0,10</p> <p>0,15</p>	5,30
7.3.5	<p>m Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,76</p> <p>5,25</p> <p>0,14</p> <p>0,21</p>	7,36
7.3.6	<p>m Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>2,09</p> <p>6,66</p> <p>0,18</p> <p>0,27</p>	9,20

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.3.7	<p>m Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 40 mm de diámetro y 4 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">2,50</p> <p style="text-align: right;">11,71</p> <p style="text-align: right;">0,28</p> <p style="text-align: right;">0,43</p>	14,92
7.3.8	<p>Ud Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8".</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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 style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">2,31</p> <p style="text-align: right;">4,90</p> <p style="text-align: right;">0,14</p> <p style="text-align: right;">0,22</p>	7,57
<b>7.4 Iluminación</b>			
7.4.1	<p>Ud Ud de suministro e iluminación luminaria LED, rectangular, de dimensiones 1194 x 147 x 86 mm , clase de seguridad II, flujo luminoso inicial de 3.600 lm, potencia inicial de 32,5 W. (incluidos accesorios complementarios de sujeción, tornillos, etc.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Sin descomposición</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">507,84</p> <p style="text-align: right;">15,24</p>	523,08
7.4.2	<p>Ud suministro e iluminación luminaria LED rectangular , de dimensiones 1247 x 309 x 500 mm , clase de seguridad II, flujo luminoso inicial de 4.200 lm, potencia inicial de 29,5 W, rendimiento lumínico 142,3 lm/W . (incluidos accesorios complementarios de sujeción, tornillos, etc.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Sin descomposición</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">240,10</p> <p style="text-align: right;">7,20</p>	247,30
<b>7.5 Contra incendios</b>			
<b>7.5.1 Detección y alarma</b>			
7.5.1.1	<p>Ud Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</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 style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">17,53</p> <p style="text-align: right;">12,19</p> <p style="text-align: right;">0,59</p> <p style="text-align: right;">0,91</p>	31,22
<b>7.5.2 Alumbrado de emergencia</b>			

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.5.2.1	<p>Ud Suministro e instalación luminaria LED de emergencia, estanca, de tipo permanente, autonomía de 1 hora y grado de asilamiento Clase II. Presenta un flujo luminoso de 205 lm y potencia de 6 W. Incluye elementos complementarios (accesorios de sujección, tornillos, etc.).</p> <p><i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos</p>	29,00 0,87	29,87
<b>7.5.3 Señalización</b>			
7.5.3.1	<p>Ud Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia B según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	5,06 3,57 0,17 0,26	9,06
7.5.3.2	<p>Ud Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia B según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	5,06 5,82 0,22 0,33	11,43
<b>7.5.4 Extintores</b>			
7.5.4.1	<p>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.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	1,69 43,82 0,91 1,39	47,81
<b>7.6 Evacuación de aguas</b>			
<b>7.6.1 Sistemas de evacuación de aguas</b>			
<b>7.6.2 Bajantes</b>			

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.6.2.1	<p>m Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,46  <i>Materiales</i> 5,36  <i>Medios auxiliares</i> 0,18  <i>3 % Costes indirectos</i> 0,27</p>		9,27
7.6.3.1	<p><b>7.6.3 Canales</b></p> <p>m Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 6,97  <i>Materiales</i> 5,74  <i>Medios auxiliares</i> 0,25  <i>3 % Costes indirectos</i> 0,39</p>		13,35
7.6.4.1	<p><b>7.6.4 Derivaciones individuales</b></p> <p>m Red de pequeña evacuación, insonorizada y con resistencia al fuego, empotrada, de PVC, multicapa, de 90 mm de diámetro, unión con junta elástica.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 2,57  <i>Materiales</i> 21,01  <i>Medios auxiliares</i> 0,47  <i>3 % Costes indirectos</i> 0,72</p>		24,77
	<p><b>7.7 Calefacción, climatización y ACS</b></p>		

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.7.1	<p>Ud Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexcionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha. 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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>103,38 10.538,92 212,85 325,65</p>	11.180,80
7.7.2	<p>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. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Conexionado de los elementos a la red. 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><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>37,91 1.894,73 38,65 59,14</p>	2.030,43
7.7.3	<p>m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>3,89 11,53 0,31 0,47</p>	16,20

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7.7.4	<p>m Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 12 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.                      Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 3,89  <i>Materiales</i> 9,57  <i>Medios auxiliares</i> 0,27                      3 % Costes indirectos 0,41</p>		14,14
7.7.5	<p>Ud Radiador de aluminio, para emisión de calor, formado por 9 elementos de 512 mm de altura para una instalación formada por un sistema bitubular</p> <p><i>Sin descomposición</i> 160,00                      3 % Costes indirectos 4,80</p>		164,80
7.7.6	<p>Ud Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 8 elementos, para instalación con un sistema bitubular con una altura de 512 mm</p> <p><i>Sin descomposición</i> 142,22                      3 % Costes indirectos 4,27</p>		146,49
7.7.7	<p>Ud Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 7 elementos, para instalación con un sistema bitubular con una altura de 512 mm</p> <p><i>Sin descomposición</i> 124,44                      3 % Costes indirectos 3,73</p>		128,17
7.7.8	<p>Ud Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 6 elementos, para instalación con un sistema bitubular con una altura de 512 mm</p> <p><i>Sin descomposición</i> 106,66                      3 % Costes indirectos 3,20</p>		109,86
<b>8 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>			
<b>8.1 Aislamientos térmicos</b>			
<b>8.1.1 Soleras en contacto con el terreno</b>			
8.1.1.1	<p>m² Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión &gt;= 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 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.                      Incluye: 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.                      Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 5,47  <i>Materiales</i> 9,51  <i>Medios auxiliares</i> 0,30                      3 % Costes indirectos 0,46</p>		15,74

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
8.1.1.2	<p>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 70 mm de espesor, resistencia a compresión &gt;= 300 kPa, resistencia térmica 2 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,035 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.                      Incluye: 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.                      Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i>  <i>Materiales</i>  <i>Medios auxiliares</i>                      3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">5,47 16,21 0,43 0,66</p>	22,77
	<p><b>9 Cubiertas</b></p> <p><b>9.1 Componentes de cubiertas inclinadas</b></p> <p><b>9.1.1 De chapas de acero y paneles sandwich</b></p>		
9.1.1.1	<p>m<sup>2</sup> Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.                      Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.                      Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.                      Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i>  <i>Materiales</i>  <i>Medios auxiliares</i>                      3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">2,93 29,32 0,65 0,99</p>	33,89
	<p><b>10 Revestimientos y trasdosados</b></p> <p><b>10.1 Pinturas en paramentos exteriores</b></p>		

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.1.1	<p>m<sup>2</sup> Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de mortero.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">5,65</p> <p style="text-align: right;">3,30</p> <p style="text-align: right;">0,18</p> <p style="text-align: right;">0,27</p>	9,40
10.2.1	<p><b>10.2 Pinturas en paramentos interiores</b></p> <p>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 mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">3,73</p> <p style="text-align: right;">1,45</p> <p style="text-align: right;">0,10</p> <p style="text-align: right;">0,16</p>	5,44
10.3.1.1	<p><b>10.3 Conglomerados tradicionales</b></p> <p><b>10.3.1 Encofrados</b></p> <p>m<sup>2</sup> Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, más de 3 m de altura, acabado superficial fratasado, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0, previa aplicación de una primera capa de mortero de agarre sobre el paramento.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>.</p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 40px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">18,06</p> <p style="text-align: right;">1,62</p> <p style="text-align: right;">0,39</p> <p style="text-align: right;">0,60</p>	20,67
	<p><b>10.4 Sistemas monocapa industriales</b></p> <p><b>10.4.1 Morteros monocapa</b></p>		



## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.4.1.1	<p>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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de 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.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>10,83 15,49 1,05 0,82</p>	28,19
10.5.1	<p><b>10.5 Pavimentos</b></p> <p>m<sup>2</sup> Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 35x35 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de 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.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>9,87 9,30 0,38 0,59</p>	20,14

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.5.2	<p>m<sup>2</sup> Revestimiento de pavimento industrial, con acabado rugoso, con resistencia al deslizamiento <math>35 &lt; R_d &lt;= 45</math> según UNE 41901 EX y resbaladidad clase 2 según CTE, resistencia al fuego Cfl-s2, según UNE-EN 13501-1, de 3 mm de espesor total aproximado, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Compodur Multicapa "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: una capa de regularización y acondicionamiento de la superficie, de ligante incoloro bicomponente, Compodur PR, a base de resinas epoxi (0,4 kg/m<sup>2</sup>); una capa de árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,4 y 0,8 mm (1,5 kg/m<sup>2</sup>), extendida sobre la capa previa aún húmeda; una capa de ligante incoloro bicomponente, Compodur PR, a base de resinas epoxi (0,72 kg/m<sup>2</sup>), árido micronizado, Filler (0,18 kg/m<sup>2</sup>) y árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,2 y 0,4 mm (0,18 kg/m<sup>2</sup>); una capa de árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,4 y 0,8 mm (3,5 kg/m<sup>2</sup> cada capa), extendida sobre la capa previa aún húmeda y una capa de sellado de pintura bicomponente, Compodur TL, color a elegir, a base de resinas epoxi (0,5 kg/m<sup>2</sup>).</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni la ejecución y el sellado de las juntas.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Aplicación de la capa de regularización y acondicionamiento de la superficie. Extendido de la capa de árido, sobre la capa previa aún húmeda. Lijado de la superficie tras su secado. Barrido y aspirado del árido excedente. Aplicación de la capa de mezcla. Extendido de la capa de árido, sobre la capa previa aún húmeda. Lijado de la superficie tras su secado. Barrido y aspirado del árido excedente. Aplicación de la capa de sellado. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 8,68  <i>Materiales</i> 17,21  <i>Medios auxiliares</i> 0,52  <i>3 % Costes indirectos</i> 0,79</p>		27,20
10.6.1	<p>10.6 Trasolados</p> <p>m<sup>2</sup> Trasdosado directo, de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado con aislamiento de poliestireno expandido y lámina de aluminio de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre. Incluso pasta y cinta para el tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. Colocación sucesiva en el paramento de las pelladas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. Corte de las placas. Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p> <p><i>Mano de obra</i> 10,46  <i>Materiales</i> 19,75  <i>Medios auxiliares</i> 0,60  <i>3 % Costes indirectos</i> 0,92</p> <p>10.7 Falsos techos</p>		31,73

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10.7.1	<p>m² Falso techo continuo suspendido, para cámara frigorífica de productos refrigerados con temperatura ambiente superior a 0°C, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">36,23</p> <p style="text-align: right;">67,79</p> <p style="text-align: right;">2,08</p> <p style="text-align: right;">3,18</p>	109,28
10.7.2	<p>m² Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Sin descomposición</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">57,95</p> <p style="text-align: right;">1,74</p>	59,69
10.7.3	<p>m² Falso techo continuo suspendido, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m³ de densidad media.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Sin descomposición</i></p> <p style="padding-left: 20px;"><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p style="text-align: right;">57,95</p> <p style="text-align: right;">1,74</p>	59,69
11 Señalización y equipamiento			

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.1.1	<p><b>11.1 Equipos proceso productivo</b></p> <p>Ud Lavabo mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el desagüe. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i> 28,83 <i>Materiales</i> 501,96 <i>Medios auxiliares</i> 10,62 3 % Costes indirectos 16,24</p>		557,65
11.1.2	<p>Ud Medidor de pH y temperatura</p> <p><i>Sin descomposición</i> 200,00 3 % Costes indirectos 6,00</p>		206,00
11.1.3	<p>Ud Congelador para fermentos lácticos</p> <p><i>Sin descomposición</i> 1.600,00 3 % Costes indirectos 48,00</p>		1.648,00
11.1.4	<p>Ud Frigorífico</p> <p><i>Sin descomposición</i> 2.500,00 3 % Costes indirectos 75,00</p>		2.575,00
11.1.5	<p>Ud Desnatadora centrífuga</p> <p><i>Sin descomposición</i> 21.800,00 3 % Costes indirectos 654,00</p>		22.454,00
11.1.6	<p>Ud Armario de fermentación</p> <p><i>Sin descomposición</i> 1.200,00 3 % Costes indirectos 36,00</p>		1.236,00
11.1.7	<p>Ud Llenadora y selladora de tapas</p> <p><i>Sin descomposición</i> 53.398,06 3 % Costes indirectos 1.601,94</p>		55.000,00
11.1.8	<p>Ud Homogeneizador</p> <p><i>Sin descomposición</i> 6.000,00 3 % Costes indirectos 180,00</p>		6.180,00
11.1.9	<p>Ud Pasteurizador de placas</p> <p><i>Sin descomposición</i> 39.800,00 3 % Costes indirectos 1.194,00</p>		40.994,00
11.1.10	<p>Ud Tanque refrigerado con capacidad de 1500 L, de acero inoxidable AISI</p> <p><i>Sin descomposición</i> 6.100,00 3 % Costes indirectos 183,00</p>		6.283,00
11.1.11	<p>Ud Depósito desaireador</p> <p><i>Sin descomposición</i> 6.000,00 3 % Costes indirectos 180,00</p>		6.180,00

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.1.12	Ud Depósito alimentario de 1500-2000 litros, construido en acero inoxidable AISI 304 con conexión al equipo de frío del camión cisterna <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	1.950,00 58,50	2.008,50
11.1.13	Ud Homogeneizador <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	2.600,00 78,00	2.678,00
11.1.14	Ud Estantería de acero inoxidable con capacidad de carga por balda de 190 kg 3000x1300x600 <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	675,00 20,25	695,25
11.1.15	Ud Armario para guardar ropa de trabajo nueva (guantes, cofia, bata) de dimensiones 1850x900x400 <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	158,00 4,74	162,74
11.1.16	Ud Material de laboratorio <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	350,00 10,50	360,50
11.1.17	Ud Mesa de laboratorio <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	648,86 19,47	668,33
11.1.18	Tanque mezclador <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	5.668,93 170,07	5.839,00
11.1.19	Mesa área de acero inoxidable para preparación del producto expedido <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	200,00 6,00	206,00
<b>11.2 Equipamiento aseos y vestuario</b>			
11.2.1	Ud Lavamanos asimétrico mural, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 380x280x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	21,62 219,36 4,82 7,37	253,17

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.2.2	<p>Ud Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina. Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>7,23 143,81 3,02 4,62</p>	158,68
11.2.3	<p>Ud Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 90x90 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>19,81 168,99 3,78 5,78</p>	198,36
11.2.4	<p>Ud Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación empotrada y desagüe visto, 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. Incluye: 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. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>19,81 137,50 3,15 4,81</p>	165,27
11.2.5	<p>Ud Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas. Incluye: 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. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>27,02 189,06 4,32 6,61</p>	227,01
11.3.1	<p><b>11.3 Equipamiento comedor</b></p> <p>Ud Silla</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>16,70 0,50</p>	17,20

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
11.3.2	Ud Mesa <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	120,00 3,60	123,60	
11.3.3	Ud 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. Incluye: 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. Comprobación de su correcto funcionamiento. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.	<i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos	21,98 176,72 3,97 6,08	208,75
11.3.4	Microondas <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	55,00 1,65	56,65	
11.3.5	1 Mesa comedor <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	100,00 3,00	103,00	
<b>11.4 Equipamiento oficinas</b>				
11.4.1	Ud mesa de oficina <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	104,40 3,13	107,53	
11.4.2	Ud Equipo de informática <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	485,00 14,55	499,55	
11.4.3	Ud silla de oficina <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	54,00 1,62	55,62	
11.4.4	Ud impresora <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	335,00 10,05	345,05	
11.4.5	Ud Estantería <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	89,00 2,67	91,67	
<b>11.5 Equipamiento sala de catas y reuniones</b>				
11.5.1	Mesa de reuniones <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos	236,40 7,09	243,49	

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11.5.2	Ud Silla <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	37,00 1,11	38,11
11.5.3	Ud 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. Incluye: 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. Comprobación de su correcto funcionamiento. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	21,98 176,72 3,97 6,08	208,75
11.6	<b>Tienda y recepción</b>		
11.6.1	Expositor refrigerado <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	590,00 17,70	607,70
11.6.2	Ordenador portátil <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	350,00 10,50	360,50
12	<b>Urbanización interior de la parcela</b>		
12.1	m Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos. Incluye: Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	4,99 12,14 0,51 0,53	18,17



## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
12.2	<p>Ud Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, 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.</p> <p>Incluye: 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.</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><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>160,24</p> <p>2.219,35</p> <p>47,59</p> <p>72,82</p>	2.500,00
12.3	<p>m Canaleta prefabricada de drenaje para uso público de polipropileno, con refuerzo lateral de acero galvanizado, de 1000 mm de longitud, 100 mm de anchura y 170 mm de altura, con rejilla cuadrículada de acero galvanizado clase B-125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.</p> <p>Incluye: Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>10,78</p> <p>164,92</p> <p>3,51</p> <p>5,38</p>	184,59
13.1	<p><b>13 Gestión de residuos</b></p> <p>m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>4,55</p> <p>0,09</p> <p>0,14</p>	4,78

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
13.2	<p>m³ Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>1,89</p> <p>0,04</p> <p>0,06</p>	1,99
14.1	<p><b>14 Control de calidad y ensayos</b></p> <p>Ud Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 6 m de profundidad con extracción de 2 muestras, un sondeo hasta 7 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.</p> <p>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</p> <p><i>Maquinaria</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>208,37</p> <p>1.856,40</p> <p>41,30</p> <p>63,18</p>	2.169,25
15.1.1	<p><b>15 Seguridad y Salud</b></p> <p><b>15.1 Sistemas de protección colectiva</b></p> <p>m Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.</p> <p>Incluye: Montaje del conjunto. Colocación de la malla. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p><i>Mano de obra</i></p> <p><i>Materiales</i></p> <p><i>Medios auxiliares</i></p> <p><i>3 % Costes indirectos</i></p>	<p>5,30</p> <p>4,60</p> <p>0,20</p> <p>0,30</p>	10,40
	<p><b>15.2 Formación</b></p>		

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.2.1	<p>Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p style="text-align: center;"><i>Sin descomposición</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>415,00 12,45</p>	427,45
<b>15.3 Equipos de protección individual</b>			
15.3.1	<p>Ud Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p style="text-align: center;"><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>0,34 0,01 0,01</p>	0,36
15.3.2	<p>Ud Pantalla de protección facial, de uso básico, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p style="text-align: center;"><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>5,92 0,12 0,18</p>	6,22
15.3.3	<p>Ud Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p style="text-align: center;"><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>1,47 0,03 0,05</p>	1,55
15.3.4	<p>Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Incluye: Nada. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p style="text-align: center;"><i>Materiales</i> <i>Medios auxiliares</i> 3 % Costes indirectos</p>	<p>4,94 0,10 0,15</p>	5,19

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.3.5	<p>Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.                      Incluye: Nada.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Materiales</i>  <i>Medios auxiliares</i>                      3 % Costes indirectos</p>	11,48 0,23 0,35	12,06
15.4.1	<p><b>15.4 Medicina preventiva y primeros</b></p> <p>Ud Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.                      Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.                      Incluye: Nada.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Sin descomposición</i>                      3 % Costes indirectos</p>	100,00 3,00	103,00
15.5.1	<p><b>15.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</b></p> <p>Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.                      Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Materiales</i>  <i>Medios auxiliares</i>                      3 % Costes indirectos</p>	151,57 3,03 4,64	159,24
15.5.2	<p>Ud Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.                      Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.                      Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.                      Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Materiales</i>  <i>Medios auxiliares</i>                      3 % Costes indirectos</p>	611,19 12,22 18,70	642,11

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
15.5.3	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 20px;">3 % Costes indirectos</p>	<p>203,39</p> <p>4,07</p> <p>6,22</p>	213,68
15.5.4	<p>Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 20px;">3 % Costes indirectos</p>	<p>148,66</p> <p>2,97</p> <p>4,55</p>	156,18
15.5.5	<p>Ud 4 taquillas individuales, 4 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los elementos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Mano de obra</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 20px;">3 % Costes indirectos</p>	<p>19,02</p> <p>294,85</p> <p>6,28</p> <p>9,60</p>	329,75
15.5.6	<p>m<sup>2</sup> Ejecución y demolición posterior de las obras de adaptación de local existente como caseta provisional para comedor en obra, compuesta por: aislamiento térmico, instalación de electricidad, revestimiento de terrazo en suelos, enlucido y pintura en paredes, falso techo de placas de escayola, puertas de madera pintadas y ventanas de aluminio, con luna y rejas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las ayudas de albañilería.</p> <p>Incluye: Colocación del aislamiento térmico. Revestimiento de suelos y paredes. Colocación del falso techo de placas. Colocación de la carpintería. Conexión a las instalaciones de la propia obra. Desconexión de las instalaciones. Demolición del conjunto. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Materiales</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><i>Medios auxiliares</i></p> <p style="margin-left: 20px;">3 % Costes indirectos</p>	<p>178,24</p> <p>3,56</p> <p>5,45</p>	187,25

### 3. Presupuestos parciales

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>1.1 Desbroce y limpieza</b>				
<b>1.1.1 Desbroce y limpieza</b>				
1.1.1.1	<p>M<sup>2</sup>. Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.</p> <p>Incluye: Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga a camión.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>			
			5.260,000	1,21 6.364,60
<b>1.1.2 Excavaciones</b>				
1.1.2.1	<p>M<sup>3</sup>. Excavación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>			
			118,260	27,73 3.279,35
1.1.2.2	<p>M<sup>3</sup>. Excavación de zanjas para instalaciones de saneamiento hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.</p> <p>Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de los materiales excavados.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros y sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.</p>			
			136,000	24,29 3.303,44
<b>1.2 Red de saneamiento horizontal</b>				

---

**1.2.1 Acometidas**

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO				
Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.2.2	<p><b>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 250 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/X0 para la posterior reposición del firme existente.</b></p> <p><b>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.</b></p> <p><b>Incluye: 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.</b></p> <p><b>Criterio de medición de 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.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: 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.</b></p>			
			56,000	5.419,68
1.2.3 Arquetas				
1.2.3.1	<p><b>Ud. Arqueta a pie de bajante, 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 40x40x40 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Conexionado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Colocación del codo de PVC en el dado de hormigón. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>			
			3,000	501,60



PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.2.3.2	<p>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/X0+XA2 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: 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.</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>	7,000	198,85	1.391,95
1.2.3.3	<p>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 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/X0+XA2 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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno del trasdós.</p> <p>Incluye: 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.</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>	3,000	227,17	681,51
1.3	Colectores			

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO				
Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.3.1	<p><b>M. Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</b></p>	97,600	23,93	2.335,57
1.3.2	<p><b>M. Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 125 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</b></p>	84,000	18,69	1.569,96
1.3.3	<p><b>M. Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 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. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio no incluye las arquetas, la excavación ni el relleno principal.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.</b></p>	130,000	16,47	2.141,10
<b>1.4 Nivelación</b>				

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>1.4.1 Encachados</b>				
1.4.1.1	<p>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.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la ejecución de la explanada. Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	5.260,000	9,07	47.708,20
<b>1.4.2 Solera</b>				
1.4.3	<p>M<sup>2</sup>. Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 6-6 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocadasobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, sin tratamiento de su superficie; con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la base de la solera. Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin deducir la superficie ocupada por los pilares situados dentro de su perímetro.</p>	840,000	17,04	14.313,60

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 CIMENTACIONES SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>2.1 Regularización</b>				
<b>2.1.1 Hormigón de limpieza</b>				
2.1.1.1	<p>M³. Hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	86,440	67,47	5.832,11
<b>2.2 Superficies</b>				
2.3	<p>M³. Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m³. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	43,240	175,48	7.587,76
<b>2.4 Arriostramiento</b>				
<b>2.4.1 Viga entre zapata</b>				
2.4.2	<p>M³. Viga centradora de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/X0 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m³. Incluso alambre de atar, y separadores.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.</p>	22,266	192,45	4.285,09

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 ESTRUCTURA				
Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>3.1 Acero</b>				
<b>3.1.1 Pilares</b>				
3.1.1.1	<p><b>Kg. Acero UNE-EN 10025 S275J0, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de hasta 3 m.</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.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</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>	4.832,140	2,24	10.823,99
3.1.1.2	<p><b>Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central biselado, de 310x320 mm y espesor 10 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 44 cm de longitud total.</b></p> <p><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></p> <p><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></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	4,000	38,01	152,04
3.1.1.3	<p><b>Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 410x420 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</b></p> <p><b>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</b></p>	4,000	164,38	657,52

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 ESTRUCTURA

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.1.4	<p>Ud. Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con taladro central, de 480x430 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye los cortes, los despuntes, las pletinas, las piezas especiales y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación. Relleno con mortero. Aplicación de la protección anticorrosiva.</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>	14,000	210,65	2.949,10
<b>3.1.2 Estructuras para cubiertas</b>				
3.1.2.1	<p>Kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje, pero no incluye la chapa o panel que actuará como cubierta.</p> <p>Incluye: Replanteo de las correas sobre las cerchas. Presentación de las correas sobre las cerchas. Aplomado y nivelación definitivos. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	2.818,870	2,80	7.892,84
<b>3.1.3 Vigas</b>				
3.1.3.1	<p>Kg. Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la viga. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>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.</p>	6.879,830	2,22	15.273,22

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 FACHADA Y PARTICIONES

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>4.1 Fábrica no estructural</b>				
<b>4.1.1 Fachada de una hoja para revestir</b>				
4.1.1.1	<p>M<sup>2</sup>. Hoja principal de fachada ETICS, apoyada sobre el forjado y enrasada, de 24 cm de espesor, de fábrica de bloque cerámico aligerado machihembrado, 30x19x24 cm, para revestir, con juntas horizontales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica armada de bloques en "U" cerámicos aligerados; montaje y desmontaje de apeo.</p> <p>Incluye: Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Corte de las piezas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>. En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>. En los huecos que no se deduzcan, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p>	610,000	36,68	22.374,80
<b>4.2 Dinteles, cargaderos y cajones de persiana</b>				
<b>4.2.1 De acero</b>				
4.2.1.1	<p>M. Dintel de perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, laminado en caliente, formado por pieza simple de la serie IPE 80, acabado con capa de imprimación anticorrosiva mediante aplicación de dos manos, cortado a medida y colocado en obra sobre pletinas de apoyo. Incluso pletinas con capa de imprimación anticorrosiva, colocadas sobre las jambas del hueco para apoyo del dintel.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de ejes. Colocación de las pletinas. Colocación y fijación provisional de cargaderos. Aplomado y nivelación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.</p>	6,000	14,18	85,08
<b>4.3 Particiones ligeras</b>				
4.3.1	<p>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 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p>	3.189,500	18,89	60.249,66

Suma y sigue.... 82.709,54

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 FACHADA Y PARTICIONES

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.3.2	<p>M<sup>2</sup>. Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p>	70,797	26,84	1.900,19
4.3.3	<p>M<sup>2</sup>. Partición interior formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p>	93,900	29,48	2.768,17
4.3.4	<p>M<sup>2</sup>. Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 50 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p>	49,400	30,24	1.493,86
4.3.5	<p>M<sup>2</sup>. Partición interior, formada por paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 90 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media; fijados a perfil soporte de acero galvanizado con tornillos autorroscantes, previamente fijado al forjado con tornillos de cabeza hexagonal con arandela (4 ud/m<sup>2</sup>).</p> <p>Incluye: Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.</p> <p>Criterio de medición de 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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>.</p>	44,350	33,78	1.498,14

Total presupuesto parcial nº 4.... 90.369,90



PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y particiones solares

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>5.1 Carpintería</b>				
5.1.1 Ud.	<p>Ventana de aluminio, gama básica, dos hojas correderas, dimensiones 1000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. 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.</p>			
		4,000	263,61	1.054,44
5.1.2	<p>Ud. Ventana de aluminio, gama básica, cuatro hojas correderas, dimensiones 2000x1000 mm, acabado lacado color blanco con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja de 22 mm y marco de 60 mm, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 15 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 3, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 7A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, silicona para sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Ajuste final de las hojas. Sellado perimetral de la junta entre la carpintería exterior y el paramento. 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.</p>			
		1,000	340,60	340,60
<b>5.2 Puertas de entrada</b>				
5.2.1	<p>Ud. Puerta seccional industrial, de 3x3 m, formada por panel sándwich, de 45 mm de espesor, de doble chapa de acero cincado con núcleo aislante de espuma de poliuretano, acabado lacado de color RAL 9016 en la cara exterior y de color RAL 9002 en la cara interior, con mirilla central de 610x180 mm, formada por marco de material sintético y acristalamiento de polimetilmetacrilato (PMMA). Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexiónado eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha. 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.</p>			
		2,000	3.591,56	7.183,12
5.2.2	<p>Ud. Puerta de entrada de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 90x210 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco. Incluye: Colocación del premarco. Colocación de la puerta. Ajuste final de la hoja. Sellado de juntas perimetrales. 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.</p>			
		2,000	492,42	984,84

Suma y sigue.... 9.563,00

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y particiones solares

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>5.3 Puertas interiores</b>				
5.3.1	<p>Ud. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x93x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con sapeli, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de sapeli de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.</p> <p>Incluye: Presentación de la puerta. Colocación de los herrajes de colgar. Colocación de la hoja. Colocación de los herrajes de cierre. Colocación de accesorios. Ajuste final.</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>	11,000	197,50	2.172,50
5.3.2	<p>Ud. Puerta acústica interior de una hoja practicable, formada por dos chapas de acero, de 700x2000 mm de luz y altura de paso y 50 mm de espesor, lacadas en color a elegir, con refuerzos interiores longitudinales, entre los que se coloca un complejo aislante multicapa, absorbente acústico, con aislamiento a ruido aéreo de 52 dBA. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</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>	3,000	1.097,04	3.291,12
5.3.3	<p>Ud. Puerta de registro para instalaciones, de acero galvanizado de una hoja, 902x2000 mm, acabado lacado en color blanco.</p> <p>Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas. Colocación de la puerta de registro. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.</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>	3,000	182,76	548,28
5.3.4	<p>Ud. Fijo lateral de dos hojas de 38 mm de espesor, 1100x2000 mm, acabado galvanizado con tratamiento antihuellas formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor con tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</p> <p>Incluye: Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación del fijo.</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>	1,000	365,40	365,40

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y particiones solares

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
5.3.5	<p><b>Ud. Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 900x2045 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Fijación del premarco al paramento. Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco. Fijación del marco al premarco. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Ajuste final.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	3,000	205,32	615,96
<b>5.4 Puertas de uso industrial</b>				
5.4.1	<p><b>Ud. Puerta frigorífica pivotante, semiencastrada, con un punto de cierre y bisagras, para hueco de dimensiones útiles 1200x2200 mm, de cámara frigorífica, con temperatura de trabajo hasta 0 °C. HOJA: de 75 mm de espesor, con bastidor de perfil estructural de aluminio anodizado, revestimiento en ambas caras de chapa de acero galvanizado, acabado lacado y alma de espuma de poliuretano inyectada a alta presión, de densidad entre 40 y 45 kg/m³, con marco de perfiles con rotura de puente térmico y doble burlete perimetral sobre soporte de PVC; ACCESORIOS: cerradura con llave, con posibilidad de apertura desde el interior y cortina de lamas de PVC. Colocación en panel frigorífico.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo. Colocación y fijación de la puerta al paramento.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	2,000	1.567,05	3.134,10

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 Remates y ayudas

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>6.1 Ayudas de albañilería</b>				
<b>6.1.1 Para instalaciones</b>				
6.1.1.1	<p>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 infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) formada por: acometida, canalizaciones y registro de enlace, recintos, canalizaciones y registros principales y secundarios, registros de terminación de red, canalización interior de usuario, registros de paso y registros de toma, 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		700,000	4,62	3.234,00

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 Instalaciones

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>7.1 Instalaciones de frío</b>				
7.1.1	Ud. Equipo de frío formado por condensador, evaporador y compresor con una potencia de alimentación de 40kW con temperaturas de trabajo entre -5 y 5°C	1,000	7.000,00	7.000,00
<b>7.2 Eléctricas</b>				
7.2.1	Ud. Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 217 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , y 4 picas. Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexión a masa de la red. 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.	1,000	1.321,04	1.321,04
7.2.2	M. Línea general de alimentación fija en superficie formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3x150+2G70 mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC liso de 160 mm de diámetro. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	56,320	154,91	8.724,53
7.2.3	Ud. Conmutador estanco, con grado de protección IP55, monobloc, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple y caja, de color blanco. Instalación en superficie. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	15,000	14,92	223,80
7.2.4	Ud. Interruptor unipolar (1P), gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	14,000	11,09	155,26
7.2.5	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. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. 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.	1,000	1.209,95	1.209,95

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 Instalaciones

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.2.6	<p><b>M. Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b></p> <p><b>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	361,675	1,23	444,86
7.2.7	<p><b>M. Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b></p> <p><b>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	126,490	3,97	502,17
7.2.8	<p><b>M. Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b></p> <p><b>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	23,000	10,72	246,56
7.2.9	<p><b>M. Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b></p> <p><b>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	2,300	20,07	46,16
7.2.10	<p><b>M. Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 16 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso accesorios y elementos de sujeción.</b></p> <p><b>Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Comprobación de su correcto funcionamiento.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	87,400	5,71	499,05
7.2.11	<p><b>Ud. Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS1)</b></p>	1,000	1.891,79	1.891,79

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 Instalaciones

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.2.12	Ud. Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS2)	1,000	2.931,73	2.931,73
7.2.13	Ud. Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS3)	1,000	1.677,49	1.677,49
7.2.14	Ud. Cuadro secundario de distribución formado por cajas de material aislante y elementos de protección y mando (CS4)	1,000	1.023,08	1.023,08
7.2.15	Ud. Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, antivandálica, con grados de protección IP40 e IK07, gama media, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para 1 elemento, de color blanco. Instalación empotrada. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la caja para mecanismo empotrado. Incluye: Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	1,000	18,43	18,43
<b>7.3 Fontanería</b>				
7.3.1	Ud. Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 20 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 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/X0 de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/X0 para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal. Incluye: Replanteo del recorrido 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. Reposición del firme. 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.	1,000	505,71	505,71

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 Instalaciones				
Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.3.2	<p>Ud. Contador de agua fría de lectura directa, de chorro múltiple, caudal nominal 15 m³/h, diámetro nominal 50 mm, temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto.                      Incluye: Replanteo. Colocación. Conexionado.                      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.</p>	1,000	452,47	452,47
7.3.3	<p>M. Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 16 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.                      Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	115,600	3,56	411,54
7.3.4	<p>M. Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.                      Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	129,600	5,30	686,88
7.3.5	<p>M. Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 25 mm de diámetro y 2,5 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.                      Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	25,650	7,36	188,78
7.3.6	<p>M. Tubería formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Instalación en superficie. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.                      Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.                      Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.                      Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	36,600	9,20	336,72



PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 Instalaciones

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.3.7	M. Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 40mm de diámetro y 4 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	24,000	14,92	358,08
7.3.8	Ud. Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/8". Incluye: Replanteo. Colocación, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	1,000	7,57	7,57
<b>7.4 Iluminación</b>				
7.4.1	Ud. Ud de suministro e iluminación luminaria LED, rectangular, de dimensiones 1194 x 147 x 86 mm , clase de seguridad II, flujo luminoso inicial de 3.600 lm, potencia inicial de 32,5 W. (incluidos accesorios complementarios de sujeción, tornillos, etc.	21,000	523,08	10.984,68
7.4.2	Ud. suministro e iluminación luminaria LED rectangular , de dimensiones 1247 x 309 x 500 mm , clase de seguridad II, flujo luminoso inicial de 4.200 lm, potencia inicial de 29,5 W, rendimiento lumínico 142,3 lm/W . (incluidos accesorios complementarios de sujeción, tornillos, etc.	67,000	247,30	16.569,10
<b>7.5 Contra incendios</b>				
<b>7.5.1 Detección y alarma</b>				
7.5.1.1	Ud. Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. 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.	5,000	31,22	156,10
<b>7.5.2 Alumbrado de emergencia</b>				
7.5.2.1	Ud. Suministro e instalación luminaria LED de emergencia, estanca, de tipo permanente, autonomía de 1 hora y grado de asilamiento Clase II. Presenta un flujo luminoso de 205 lm y potencia de 6 W. Incluye elementos complementarios (accesorios de sujeción, tornillos, etc.).	25,000	29,87	746,75
<b>7.5.3 Señalización</b>				
7.5.3.1	Ud. Placa de señalización de equipos contra incendios, de vinilo fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia B según UNE 23035-4, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación. Incluye: Replanteo. Fijación al paramento. 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.	1,000	9,06	9,06

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 Instalaciones

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.5.3.2	<p>Ud. Placa de señalización de medios de evacuación, de PVC fotoluminiscente, con categoría de fotoluminiscencia B según UNE 23035-4, de 224x224 mm. Incluso elementos de fijación.</p> <p>Incluye: Replanteo. Fijación al paramento.</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>	1,000	11,43	11,43
<b>7.5.4 Extintores</b>				
7.5.4.1	<p>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.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.</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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	5,000	47,81	239,05
<b>7.6 Evacuación de aguas</b>				
<b>7.6.1 Sistemas de evacuación de aguas</b>				
<b>7.6.2 Bajantes</b>				
7.6.2.1	<p>M. Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	35,000	9,27	324,45
<b>7.6.3 Canales</b>				
7.6.3.1	<p>M. Canalón circular de PVC con óxido de titanio, de desarrollo 250 mm, color gris claro.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	84,000	13,35	1.121,40
<b>7.6.4 Derivaciones individuales</b>				
7.6.4.1	<p>M. Red de pequeña evacuación, insonorizada y con resistencia al fuego, empotrada, de PVC, multicapa, de 90 mm de diámetro, unión con junta elástica.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	130,000	24,77	3.220,10
<b>7.7 Calefacción, climatización y ACS</b>				

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 Instalaciones

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.7.1	<p>Ud. Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 4,8 a 16 kW, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1130x590x865 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de extracción de humos con regulación de velocidad, cajón para recogida de cenizas del módulo de combustión, aprovechamiento del calor residual, equipo de limpieza, control de la combustión mediante sonda integrada, sistema de mando integrado con pantalla táctil, para el control de la combustión y del acumulador de A.C.S., base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones, sin incluir el conducto para evacuación de los productos de la combustión. Totalmente montada, conexionada y puesta en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p>Incluye: Replanteo. Presentación de los elementos. Montaje de la caldera y sus accesorios. Conexionado con las redes de conducción de agua, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión. Puesta en marcha.</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>	1,000	11.180,80	11.180,80
7.7.2	<p>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. Totalmente montado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Conexionado de los elementos a la red.</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>	1,000	2.030,43	2.030,43
7.7.3	<p>M. Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 20 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	16,20	16,20
7.7.4	<p>M. Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por tubo multicapa de polietileno reticulado/aluminio/polietileno reticulado de alta densidad (PE-X/Al/PE-X), de 12 mm de diámetro y 2 mm de espesor, temperatura máxima de funcionamiento 95°C, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	101,500	14,14	1.435,21

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 7 Instalaciones

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
7.7.5	<b>Ud. Radiador de aluminio, para emision de calor, formado por 9 elementos de 512 mm de altura para una instalación formada por un sistema bitubular</b>	5,000	164,80	824,00
7.7.6	<b>Ud. Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 8 elementos, para instalacion con un sistema bitubular con una altura de 512 mm</b>	3,000	146,49	439,47
7.7.7	<b>Ud. Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 7 elementos, para instalacion con un sistema bitubular con una altura de 512 mm</b>	11,000	128,17	1.409,87
7.7.8	<b>Ud. Radiador de aluminio, para emisión calorífica, formado por 6 elementos, para instalacion con un sistema bitubular con una altura de 512 mm</b>	1,000	109,86	109,86

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 Aislamientos e impermeabilizaciones

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>8.1 Aislamientos térmicos</b>				
<b>8.1.1 Soleras en contacto con el terreno</b>				
8.1.1.1	<p><b>M². Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión <math>\geq</math> 300 kPa, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,033 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></p> <p><b>Incluye:</b> 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.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	280,000	15,74	4.407,20
8.1.1.2	<p><b>M². Aislamiento térmico horizontal de soleras en contacto con el terreno, formado por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 70 mm de espesor, resistencia a compresión <math>\geq</math> 300 kPa, resistencia térmica 2 m²K/W, conductividad térmica 0,035 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></p> <p><b>Incluye:</b> 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.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	560,000	22,77	12.751,20

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 Cubiertas

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>9.1 Componentes de cubiertas inclinadas</b>				
<b>9.1.1 De chapas de acero y paneles sandwich</b>				
9.1.1.1	<p>M<sup>2</sup>. Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 30 mm de espesor y 1000 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de densidad media 40 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios, colocados con un solapedel panel superior de 200 mm y fijados mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni los puntos singulares y las piezas especiales de la cobertura.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de los paneles por faldón. Corte, preparación y colocación de los paneles. Fijación mecánica de los paneles. Sellado de juntas. Aplicación de una mano de pintura antioxidante en los solapes entre paneles.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		865,800	33,89	29.341,96

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 Revestimientos y trasdosados

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>10.1 Pinturas en paramentos exteriores</b>				
10.1.1	<p>M<sup>2</sup>. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica, color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 15 a 20% de agua y la siguiente diluida con un 5 a 10% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación acrílica, reguladora de la absorción, sobre paramento exterior de mortero.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Preparación de la mezcla. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p>	610,000	9,40	5.734,00
<b>10.2 Pinturas en paramentos interiores</b>				
10.2.1	<p>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 mortero de cemento, vertical, de más de 3 m de altura.</p> <p>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.</p> <p>Incluye: Preparación del soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.</p>	598,000	5,44	3.253,12
<b>10.3 Conglomerados tradicionales</b>				
<b>10.3.1 Encofrados</b>				
10.3.1.1	<p>M<sup>2</sup>. Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, más de 3 m de altura, acabado superficial fratasado, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0, previa aplicación de una primera capa de mortero de agarre sobre el paramento.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Realización de maestras. Aplicación del mortero. Realización de juntas y encuentros. Acabado superficial. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida 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>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre 4 m<sup>2</sup>.</p>	605,200	20,67	12.509,48
<b>10.4 Sistemas monocapa industriales</b>				
<b>10.4.1 Morteros monocapa</b>				

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 Revestimientos y trasdosados

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.4.1.1	<p>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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de 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.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>	610,000	28,19	17.195,90
<b>10.5 Pavimentos</b>				
10.5.1	<p>M<sup>2</sup>. Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 35x35 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.</p> <p>Incluye: 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.</p> <p>Criterio de medición de 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.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	198,000	20,14	3.987,72
10.5.2	<p>M<sup>2</sup>. Revestimiento de pavimento industrial, con acabado rugoso, con resistencia al deslizamiento 35&lt;Rd&lt;=45 según UNE 41901 EX y resbaladidad clase 2 según CTE, resistencia al fuego Cfl-s2, según UNE-EN 13501-1, de 3 mm de espesor total aproximado, realizado sobre base de hormigón endurecido, con el sistema Compodur Multicapa "COMPOSAN INDUSTRIAL Y TECNOLOGÍA", apto para sector alimentario, en interiores, mediante la aplicación sucesiva de: una capa de regularización y acondicionamiento de la superficie, de ligante incoloro bicomponente, Compodur PR, a base de resinas epoxi (0,4 kg/m<sup>2</sup>); una capa de árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,4 y 0,8 mm (1,5 kg/m<sup>2</sup>), extendida sobre la capa previa aún húmeda; una capa de ligante incoloro bicomponente, Compodur PR, a base de resinas epoxi (0,72 kg/m<sup>2</sup>), árido micronizado, Filler (0,18 kg/m<sup>2</sup>) y árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,2 y 0,4 mm (0,18 kg/m<sup>2</sup>); una capa de árido silíceo incoloro, lavado, de granulometría comprendida entre 0,4 y 0,8 mm (3,5 kg/m<sup>2</sup> cada capa), extendida sobre la capa previa aún húmeda y una capa de sellado de pintura bicomponente, Compodur TL, color a elegir, a base de resinas epoxi (0,5 kg/m<sup>2</sup>).</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye la superficie soporte ni la ejecución y el sellado de las juntas.</p> <p>Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Replanteo de las juntas y paños de trabajo. Aplicación de la capa de regularización y acondicionamiento de la superficie. Extendido de la capa de árido, sobre la capa previa aún húmeda. Lijado de la superficie tras su secado. Barrido y aspirado del árido excedente. Aplicación de la capa de mezcla. Extendido de la capa de árido, sobre la capa previa aún húmeda. Lijado de la superficie tras su secado. Barrido y aspirado del árido excedente. Aplicación de la capa de sellado. Limpieza final del pavimento.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	641,000	27,20	17.435,20

**10.6 Trasolados**



PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 Revestimientos y trasdosados				
Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.6.1	<p>M<sup>2</sup>. Trasdoso directo, de 55 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado con aislamiento de poliestireno expandido y lámina de aluminio de 9,5+30 mm de espesor, recibida directamente sobre el paramento vertical con pasta de agarre. Incluso pasta y cinta para el tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado. Colocación sucesiva en el paramento de las pelladas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas. Corte de las placas. Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.</p> <p>Criterio de medición de obra: 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.</p>			
		610,000	31,73	19.355,30
<b>10.7 Falsos techos</b>				
10.7.1	<p>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 mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 80 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		86,600	109,28	9.463,65
10.7.2	<p>M<sup>2</sup>. Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media.</p> <p>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		250,000	59,69	14.922,50

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 Revestimientos y trasdosados

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10.7.3	<p><b>M<sup>2</sup>. Falso techo continuo suspendido, situado a una altura mayor o igual a 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: perfilera vista, comprendiendo perfiles primarios omega, de aluminio lacado recubierto de PVC, suspendidos del forjado o elemento soporte con tensores de caja abierta, varillas roscadas M10, de 100 cm, cáncamos y cable de acero galvanizado de 4 mm de diámetro, PANELES: paneles sándwich aislantes machihembrados de acero prelacado, de 40 mm de espesor y 1130 mm de anchura, Euroclase B-s2, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, formados por doble cara metálica de chapa de acero prelacado, acabado con pintura de poliéster para uso alimentario, color blanco, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de poliuretano de 40 kg/m<sup>3</sup> de densidad media.</b></p> <p><b>Incluye: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de los paneles. Colocación de los paneles. Resolución de encuentros y puntos singulares.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</b></p>	504,000	59,69	30.083,76

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 11 Señalización y equipamiento

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>11.1 Equipos proceso productivo</b>				
11.1.1	Ud. Lavabo mural, de acero inoxidable AISI 304, con acabado satinado, de 380x450 mm, de 1 cubeta de 145 mm de altura y 320 mm de diámetro, con válvula de desagüe de 1/4" y 32 mm de diámetro, equipado con grifería temporizada, mezcladora, de repisa, para lavabo, acabado cromado, aireador, con tiempo de flujo de 10 segundos, limitador de caudal a 6 l/min. Incluso juego de fijación y silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el desagüe. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje de la grifería. Conexión a las redes de agua fría y caliente. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.	2,000	557,65	1.115,30
11.1.2	Ud. Medidor de pH y temperatura	2,000	206,00	412,00
11.1.3	Ud. Congelador para fermentos lácticos	1,000	1.648,00	1.648,00
11.1.4	Ud. Frigorífico	1,000	2.575,00	2.575,00
11.1.5	Ud. Desnatadora centrífuga	1,000	22.454,00	22.454,00
11.1.6	Ud. Armario de fermentación	15,000	1.236,00	18.540,00
11.1.7	Ud. Llenadora y selladora de tapas	1,000	55.000,00	55.000,00
11.1.8	Ud. Homogeneizador	1,000	6.180,00	6.180,00
11.1.9	Ud. Pasteurizador de placas	1,000	40.994,00	40.994,00
11.1.10	Ud. Tanque refrigerado con capacidad de 1500 L, de acero inoxidable AISI	2,000	6.283,00	12.566,00
11.1.11	Ud. Depósito desaireador	1,000	6.180,00	6.180,00
11.1.12	Ud. Depósito alimentario de 1500-2000 litros, construido en acero inoxidable AISI 304 con conexión al equipo de frío del camión cisterna	1,000	2.008,50	2.008,50
11.1.13	Ud. Homogeneizador	1,000	2.678,00	2.678,00
11.1.14	Ud. Estantería de acero inoxidable con capacidad de carga por balda de 190 kg 3000x1300x600	40,000	695,25	27.810,00
11.1.15	Ud. Armario para guardar ropa de trabajo nueva (guantes, cofia, bata) de dimensiones 1850x900x400	3,000	162,74	488,22
11.1.16	Ud. Material de laboratorio	1,000	360,50	360,50

Suma y sigue.... 192

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 11 Señalización y equipamiento				
Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.1.17	<b>Ud. Mesa de laboratorio</b>			
		2,000	668,33	1.336,66
11.1.18	<b>. Tanque mezclador</b>			
		1,000	5.839,00	5.839,00
11.1.19	<b>. Mesa área de acero inoxidable para preparación del producto expedido</b>			
		1,000	206,00	206,00
<b>11.2 Equipamiento aseos y vestuario</b>				
11.2.1	<b>Ud. Lavamanos asimétrico mural, de arcilla refractaria, acabado termoesmaltado, color blanco, de 380x280x135 mm, con un orificio para la grifería a la derecha, con válvula de desagüe de latón cromado y juego de fijación de 2 piezas, y desagüe con sifón botella de plástico, acabado brillante imitación cromo. Incluso silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>			
		4,000	253,17	1.012,68
11.2.2	<b>Ud. Taquilla modular para vestuario, de 300 mm de anchura, 500 mm de profundidad y 1800 mm de altura, de tablero aglomerado hidrófugo, acabado con revestimiento de melamina. Incluye: Replanteo. Colocación, nivelación y fijación de la taquilla. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>			
		4,000	158,68	634,72
11.2.3	<b>Ud. Plato de ducha acrílico, gama básica, color, de 90x90 cm, con juego de desagüe. Incluso silicona para sellado de juntas. Criterio de valoración económica: El precio no incluye la grifería. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aparato. Montaje del desagüe. Conexión a la red de evacuación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Sellado de juntas. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>			
		2,000	198,36	396,72
11.2.4	<b>Ud. Urinario de porcelana sanitaria, con alimentación empotrada y desagüe visto, 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. Incluye: 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. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>			
		1,000	165,27	165,27

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 11 Señalización y equipamiento

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.2.5	<b>Ud. Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo, gama básica, color blanco, con asiento y tapa lacados, mecanismo de descarga de 3/6 litros, con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso silicona para sellado de juntas. Incluye: 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. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>	3,000	227,01	681,03
<b>11.3 Equipamiento comedor</b>				
11.3.1	. Ud Silla	7,000	17,20	120,40
11.3.2	. Ud Mesa	1,000	123,60	123,60
11.3.3	<b>Ud. 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. Incluye: 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. Comprobación de su correcto funcionamiento. 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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</b>	1,000	208,75	208,75
11.3.4	. Microondas	1,000	56,65	56,65
11.3.5	1. Mesa comedor	1,000	103,00	103,00
<b>11.4 Equipamiento oficinas</b>				
11.4.1	. Ud mesa de oficina	3,000	107,53	322,59
11.4.2	. Ud Equipo de informática	2,000	499,55	999,10
11.4.3	. Ud silla de oficina	5,000	55,62	278,10
11.4.4	. Ud impresora	1,000	345,05	345,05
11.4.5	. Ud Estantería	2,000	91,67	183,34
<b>11.5 Equipamiento sala de catas y reuniones</b>				
11.5.1	. Mesa de reuniones	1,000	243,49	243,49
11.5.2	. Ud Silla	6,000	38,11	228,66

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 11 Señalización y equipamiento

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.5.3	<p>Ud. 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.</p> <p>Incluye: 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. Comprobación de su correcto funcionamiento.</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 colocadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	208,75	208,75
11.6	Tienda y recepción			
11.6.1	. Expositor refrigerado	3,000	607,70	1.823,10
11.6.2	. Ordenador portátil	1,000	360,50	360,50

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 12 Urbanización interior de la parcela

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12.1	<p><b>M. Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo. Excavación de pozos en el terreno. Colocación de los postes en los pozos. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de la malla.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.</p>	302,560	18,17	5.497,52
12.2	<p><b>Ud. Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, 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.</b></p> <p><b>Incluye:</b> 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.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	2.500,00	2.500,00
12.3	<p><b>M. Canaleta prefabricada de drenaje para uso público de polipropileno, con refuerzo lateral de acero galvanizado, de 1000 mm de longitud, 100 mm de anchura y 170 mm de altura, con rejilla cuadrículada de acero galvanizado clase B- 125 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433.</b></p> <p><b>Incluye:</b> Replanteo del recorrido de la canaleta de drenaje. Excavación con medios manuales. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la canaleta de drenaje sobre la base de hormigón. Montaje de los accesorios en la canaleta de drenaje. Ejecución de taladros para el conexionado de la tubería a la canaleta de drenaje. Empalme y rejuntado de la tubería a la canaleta de drenaje. Colocación del sifón en línea. Relleno del trasdós. Comprobación de su correcto funcionamiento.</p> <p><b>Criterio de medición de proyecto:</b> Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p><b>Criterio de medición de obra:</b> Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	1,000	184,59	184,59

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 13 Gestión de residuos

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	FRECIO	IMPORTE
13.1	<p><b>M³. Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</b></p> <p><b>Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</b></p>	1.811,150	4,78	8.657,30
13.2	<p><b>M³. Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.</b></p> <p><b>Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.</b></p> <p><b>Incluye: Nada.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.</b></p> <p><b>Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.</b></p>	12,376	1,99	24,63

Total presupuesto parcial nº 197 .. 8.681,93



PRESUPUESTO PARCIAL Nº 14 Control de calidad y ensayos

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.1	<p><b>Ud. Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con calicata mecánica de 6 m de profundidad con extracción de 2 muestras, un sondeo hasta 7 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></p> <p><b>Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción del informe geotécnico, con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de la cimentación.</b></p> <p><b>Criterio de medición de proyecto: Ensayo a realizar, según documentación del Plan de control de calidad.</b></p>	1,000	2.169,25	2.169,25

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 15 Seguridad y Salud

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>15.1 Sistemas de protección colectiva</b>				
15.1.1	<p>M. Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.</p> <p>Incluye: Montaje del conjunto. Colocación de la malla. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente montada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	151,280	10,40	1.573,31
<b>15.2 Formación</b>				
15.2.1	<p>Ud. Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las reuniones del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	427,45	427,45
<b>15.3 Equipos de protección individual</b>				
15.3.1	<p>Ud. Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	7,000	0,36	2,52
15.3.2	<p>Ud. Pantalla de protección facial, de uso básico, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	4,000	6,22	24,88
15.3.3	<p>Ud. Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	4,000	1,55	6,20



PRESUPUESTO PARCIAL Nº 15 Seguridad y Salud

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15.3.4	<p>Ud. Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	3,000	5,19	15,57
15.3.5	<p>Ud. Mono de protección, amortizable en 5 usos.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	6,000	12,06	72,36
<b>15.4 Medicina preventiva y primeros</b>				
15.4.1	<p>Ud. Medicina preventiva y primeros auxilios, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la reposición del material.</p> <p>Incluye: Nada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	103,00	103,00
<b>15.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</b>				
15.5.1	<p>Ud. Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.</p> <p>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	159,24	159,24
15.5.2	<p>Ud. Acometida provisional de saneamiento enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.</p> <p>Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de los tubos. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	642,11	642,11

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 15 Seguridad y Salud

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15.5.3	<p>Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 2,50x2,40x2,30 m (6,00 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, plato de ducha y lavabo de dos grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	1,000	213,68	213,68
15.5.4	<p>Ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 4,20x2,33x2,30 m (9,80 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la limpieza y el mantenimiento de la caseta durante el periodo de alquiler.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.</p>	1,000	156,18	156,18
15.5.5	<p>Ud. 4 taquillas individuales, 4 perchas, banco para 5 personas, espejo, portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.</p> <p>Incluye: Colocación y fijación de los elementos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	329,75	329,75
15.5.6	<p>M². Ejecución y demolición posterior de las obras de adaptación de local existente como caseta provisional para comedor en obra, compuesta por: aislamiento térmico, instalación de electricidad, revestimiento de terrazo en suelos, enlucido y pintura en paredes, falso techo de placas de escayola, puertas de madera pintadas y ventanas de aluminio, con luna y rejas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye las ayudas de albañilería.</p> <p>Incluye: Colocación del aislamiento térmico. Revestimiento de suelos y paredes. Colocación del falso techo de placas. Colocación de la carpintería. Conexión a las instalaciones de la propia obra. Desconexión de las instalaciones. Demolición del conjunto. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	187,25	187,25

15.6 Señalización provisional de obras

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 15 Seguridad y Salud

Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15.6.1	<p><b>Ud. Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.</b>  <b>Incluye: Nada.</b>  <b>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b>  <b>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</b></p>	1,000	103,00	103,00

**4. Resumen de presupuesto y presupuesto general**

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	89.010,56
CAPITULO CIMENTACIONES SANEAMIENTO Y TOMA A TIERRA	17.704,96
CAPITULO ESTRUCTURA	37.748,71
CAPITULO FACHADA Y PARTICIONES	90.369,90
CAPITULO CARPINTERÍA, CERRAJERÍA, VIDRIOS Y PARTICIONES SOL...	19.690,36
CAPITULO REMATES Y AYUDAS	3.234,00
CAPITULO INSTALACIONES	81.691,61
CAPITULO AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	17.158,40
CAPITULO CUBIERTAS	29.341,96
CAPITULO REVESTIMIENTOS Y TRASDOSADOS	133.940,63
CAPITULO SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	216.886,68
CAPITULO URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	8.182,11
CAPITULO GESTIÓN DE RESIDUOS	8.681,93
CAPITULO CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	2.169,25
CAPITULO SEGURIDAD Y SALUD	4.016,50

REDONDEO .....

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL..... 759.827,56

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS SETECIENTOSCINCUENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Acondicionamiento del terreno	89.010,56
Capítulo 1.1 Desbroce y limpieza	12.947,39
Capítulo 1.1.1 Desbroce y limpieza	6.364,60
Capítulo 1.1.2 Excavaciones	6.582,79
Capítulo 1.2 Red de saneamiento horizontal	7.994,74
Capítulo 1.2.3 Arquetas	2.575,06
Capítulo 1.3 Colectores	6.046,63
Capítulo 1.4 Nivelación	62.021,80
Capítulo 1.4.1 Encachados	47.708,20
Capítulo 2 Cimentaciones, saneamiento y toma a tierra	17.704,96
Capítulo 2.1 Regularización	5.832,11
Capítulo 2.1.1 Hormigón de limpieza	5.832,11
Capítulo 2.4 Arriostramiento	4.285,09
Capítulo 3 Estructura	37.748,71
Capítulo 3.1 Acero	37.748,71
Capítulo 3.1.1 Pilares	14.582,65
Capítulo 3.1.2 Estructuras para cubiertas	7.892,84
Capítulo 3.1.3 Vigas	15.273,22
Capítulo 4 Fachada y particiones	90.369,90
Capítulo 4.1 Fábrica no estructural	22.374,80
Capítulo 4.1.1 Fachada de una hoja para revestir	22.374,80
Capítulo 4.2 Dinteles, cargaderos y cajones de persiana	85,08
Capítulo 4.2.1 De acero	85,08
Capítulo 4.3 Particiones ligeras	67.910,02
Capítulo 5 Carpintería, cerrajería, vidrios y particiones solares	19.690,36
Capítulo 5.1 Carpintería	1.395,04
Capítulo 5.2 Puertas de entrada	8.167,96
Capítulo 5.3 Puertas interiores	6.993,26
Capítulo 5.4 Puertas de uso industrial	3.134,10
Capítulo 6 Remates y ayudas	3.234,00
Capítulo 6.1 Ayudas de albañilería	3.234,00
Capítulo 6.1.1 Para instalaciones	3.234,00
Capítulo 7 Instalaciones	81.691,61
Capítulo 7.1 Instalaciones de frío	7.000,00
Capítulo 7.2 Eléctricas	20.915,90
Capítulo 7.3 Fontanería	2.947,75
Capítulo 7.4 Iluminación	27.553,78
Capítulo 7.5 Contra incendios	1.162,39
Capítulo 7.5.1 Detección y alarma	156,10
Capítulo 7.5.2 Alumbrado de emergencia	746,75
Capítulo 7.5.3 Señalización	20,49
Capítulo 7.5.4 Extintores	239,05
Capítulo 7.6 Evacuación de aguas	4.665,95
Capítulo 7.6.2 Bajantes	324,45
Capítulo 7.6.3 Canales	1.121,40
Capítulo 7.6.4 Derivaciones individuales	3.220,10
Capítulo 7.7 Calefacción, climatización y ACS	17.445,84
Capítulo 8 Aislamientos e impermeabilizaciones	17.158,40
Capítulo 8.1 Aislamientos térmicos	17.158,40
Capítulo 8.1.1 Soleras en contacto con el terreno	17.158,40
Capítulo 9 Cubiertas	29.341,96
Capítulo 9.1 Componentes de cubiertas inclinadas	29.341,96
Capítulo 9.1.1 De chapas de acero y paneles sandwich	29.341,96
Capítulo 10 Revestimientos y trasdosados	133.940,63
Capítulo 10.1 Pinturas en paramentos exteriores	5.734,00
Capítulo 10.2 Pinturas en paramentos interiores	3.253,12
Capítulo 10.3 Conglomerados tradicionales	12.509,48
Capítulo 10.3.1 Encofrados	12.509,48
Capítulo 10.4 Sistemas monocapa industriales	17.195,90
Capítulo 10.4.1 Morteros monocapa	17.195,90
Capítulo 10.5 Pavimentos	21.422,92
Capítulo 10.6 Trasolados	19.355,30
Capítulo 10.7 Falsos techos	54.469,91
Capítulo 11 Señalización y equipamiento	216.886,68
Capítulo 11.1 Equipos proceso productivo	208.391,18
Capítulo 11.2 Equipamiento aseos y vestuario	2.890,42
Capítulo 11.3 Equipamiento comedor	612,40
Capítulo 11.4 Equipamiento oficinas	2.128,18
Capítulo 11.5 Equipamiento sala de catas y reuniones	680,90
Capítulo 11.6 Tienda y recepción	2.183,60
Capítulo 12 Urbanización interior de la parcela	8.182,11
Capítulo 13 Gestión de residuos	8.681,93
Capítulo 14 Control de calidad y ensayos	2.169,25
Capítulo 15 Seguridad y Salud	4.016,50



---

Capítulo 15.1 Sistemas de protección colectiva  
Capítulo 15.2 Formación

1.573,31  
427,45

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
Capítulo 15.3 Equipos de protección individual	121,53
Capítulo 15.4 Medicina preventiva y primeros	103,00
Capítulo 15.5 Instalaciones provisionales de higiene y bienestar	1.688,21
Capítulo 15.6 Señalización provisional de obras	103,00
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>759.827,56</b>
12% de gastos generales	91.179,3
6% de beneficio industrial	45.589,65
Suma	896.596,52
21% IVA	188.285,26
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>1.084.881,78</b>
<b>Honorarios (H)</b>	
Redacción del proyecto 2.00% sobre PEM	15.196,55
Dirección de obra 2.00% sobre PEM	15.196,55
Redacción de Seguridad y Salud 1% sobre PEM	7.598,27
Coordinación de Seguridad y Salud 1% sobre PEM	7.598,27
Suma	45.589,65
21% IVA	9.573,82
<b>Total honorarios (H)</b>	<b>55.163,48</b>

**Presupuesto para conocimiento del promotor: 1.140.045,27**

**Asciende el presupuesto total para conocimiento del promotor a la expresada cantidad de UN MILLON CIENTO CUARENTA MIL CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTISIETE.**

En Valladolid a 11 de junio, de 2022

Leticia del Pozo Gorines  
 Alumna en el grado de Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias