



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

**Proyecto de Industria de fingers de queso de
oveja congelados en La Cistérniga
(Valladolid)**

Alumno/a: María Elvira García Vítores

**Tutor: Enrique Relea Gangas
Cotutor: Pedro Antonio Caballero Calvo**

Junio de 2016

ÍNDICE

DOCUMENTO I. MEMORIA

1. Objeto del Proyecto
2. Agentes
3. Naturaleza del proyecto
4. Situación y emplazamiento
5. Antecedentes
6. Bases del proyecto
7. Justificación de la solución adoptada
8. Ingeniería del proyecto
9. Memoria constructiva
10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación
11. Estudio de seguridad y salud
12. Programación y puesta en marcha de las obras
13. Estudio económico
14. Estudio de impacto ambiental
15. Resumen del presupuesto

ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo 1: Estudio de alternativas
- Anejo 2: Ficha urbanística
- Anejo 3: Ingeniería del proyecto
- Anejo 4: Estudio geotécnico
- Anejo 5: Ingeniería de las obras
 - Anejo 5.0: Ingeniería de las obras
 - Anejo 5.1: Instalación de fontanería
 - Anejo 5.2: Instalación de saneamiento
 - Anejo 5.3: Instalación eléctrica
 - Anejo 5.4: Instalación de calefacción
 - Anejo 5.5: Instalación de frío
 - Anejo 5.6: Instalación de aire comprimido
- Anejo 6: Estudio de impacto ambiental
- Anejo 7: Programación para la ejecución
- Anejo 8: Estudio de protección contra incendios
- Anejo 9: Estudio de protección contra el ruido
- Anejo 10: Estudio de eficiencia energética
- Anejo 11: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
- Anejo 12: Plan de control de calidad de ejecución de obra
- Anejo 13: Estudio económico

Anejo 14: Justificación de precios

Anejo 15: Estudio de seguridad y salud

Anejo 16: Estudio de mercado y situación actual

DOCUMENTO II. PLANOS

1. Localización y situación
2. Urbanización
3. Replanteo
4. Estructura y cimentaciones
5. Estructura. Pórticos 1
6. Estructura. Pórticos 2
7. Estructura. Forjado techo
8. Estructura de cubierta
9. Planta de cubierta
10. Plantas baja y alta. Cotas y superficies
11. Plantas baja y alta. Maquinaria, mobiliario y superficies
12. Alzados
13. Secciones
14. Instalación de fontanería. Plantas baja y alta.
15. Instalación de saneamiento. Plantas baja y alta
16. Instalación de calefacción. Plantas baja y alta
17. Instalación eléctrica. Distribución de luminarias
18. Instalación eléctrica. Esquema unifilar
19. Seguridad en caso de incendio. Evacuación
20. Diagrama de flujo de proceso

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV. MEDICIONES

DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios nº1
2. Cuadro de precios nº2
3. Presupuestos parciales
4. Resumen general del presupuesto

DOCUMENTO I

Memoria

ÍNDICE MEMORIA

1. Objeto del Proyecto	1
2. Agentes	1
3. Naturaleza del proyecto	1
4. Situación y emplazamiento	1
5. Antecedentes	2
5.1 Motivación del proyecto	2
5.2 Estudios previos	2
6. Bases del proyecto	2
6.1 Directrices del proyecto	2
6.1.1 Finalidad del proyecto	2
6.1.2 Condicionantes impuestos por el promotor	3
6.1.3 Criterios de valor	3
6.2 Condicionantes del proyecto	3
6.2.1 Condicionantes internos	4
6.2.2 Infraestructuras	4
6.2.3 Condicionantes socioeconómicos	5
6.3 Situación actual	5
7. Justificación de la solución adoptada y estudio de alternativas	5
7.1 Justificación de la solución adoptada	5
7.2 Estudio de alternativas	6
8. Ingeniería del proyecto	8
8.1 Ingeniería del proceso	8
8.1.1 Materias primas	8
8.1.2 Diagrama de flujo	9
8.1.3 Implementación del proceso productivo	10
8.1.4 Identificación de las áreas funcionales y actividades	11
8.1.5 Determinación de las necesidades de espacio	12
8.1.6 Mano de obra	13
8.2 Ingeniería de las obras	15
8.2.1 Características generales	15
8.2.1.1 Estructura	15
8.2.1.2 Cimentación	16
8.2.1.3 Pavimentos	16

8.2.1.4 Cerramientos	16
8.2.1.5 Cubiertas	17
8.2.1.6 Puertas	17
8.2.1.7 Ventanas	17
8.2.2 Instalaciones	17
9. Memoria constructiva	21
9.1 Métodos de cálculo	21
10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación	22
10.1 Documento Básico-SE: Seguridad estructural	22
10.2 Documento Básico-SI: Seguridad en caso de incendio	23
10.3 Documento Básico-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad	23
10.4 Documento Básico-HS: Salubridad	24
10.5 Documento Básico-HR: Protección frente al ruido	24
10.6 Documento Básico-HE: Ahorro de Energía	25
11. Estudio de seguridad y salud	25
12. Programación y puesta en marcha de las obras	25
13. Estudio económico	25
14. Estudio de impacto ambiental	27
15. Resumen del presupuesto	27

MEMORIA

1. Objeto del Proyecto

Este proyecto tiene como objetivo el diseño y la realización de una planta industrial destinada a la fabricación de fingers de queso de oveja congelados y la producción de queso curado de oveja a partir de leche pasteurizada, en el polígono industrial La Mora , situado en el municipio de La Cistérniga, en la provincia de Valladolid..

El proyecto comprende el proceso completo, desde la recepción de las materias primas hasta la expedición del producto final. La planta cumplirá con la normativa vigente y poseerá todos los equipos e instalaciones necesarios para que, gracias a su correcto funcionamiento, se obtenga un beneficio económico.

2. Agentes

Por encargo del promotor, la alumna de la titulación de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias, María Elvira García Vítóres, se encargará de la redacción del proyecto de la industria de fingers de queso de oveja congelados, que incluirá todas las fases desde la recepción de la leche hasta la expedición del producto final.

Del mismo modo, la proyectista anteriormente nombrada, junto con el promotor, designarán los diferentes contratistas necesarios para la ejecución del proyecto, tanto en lo referido a obras como instalaciones.

3. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto tiene como objeto la definición del proceso productivo y las instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad habitual de una fábrica de fingers de queso de oveja congelado, que comienza con la recepción de la leche y finaliza con la expedición del producto envasado y listo para ser distribuido.

La planta procesará 2.555.000 litros de leche de oveja al año, y dará lugar a 216.000 kg de fingers de queso y 144.000 kg de queso pasteurizado.

4. Situación y emplazamiento

La industria se localizará en el polígono de La Mora, en el municipio de La Cistérniga, situado en la provincia de Valladolid. Cuyas coordenadas son:

- X =360.483
- Y =4.606.098.
- Latitud: 41° 36' 46" N
- Longitud: 004° 41' 14" O

La parcela que se va a utilizar es la nº 45 y tiene unas dimensiones de 4934 m². Esta parcela se encuentra situada en la ampliación realizada en el polígono para poder albergar a más empresas.

La ubicación del proyecto es idónea, ya que la capital de provincia se localiza en uno de los espacios más atractivos para la implantación de empresas, debido a la gran importancia de Castilla y León como comunidad autónoma preponderante en el sector industrial.

El acceso se realizará desde la nacional 122A, cuyo acceso permitirá el paso de toda la maquinaria necesaria para poder construir la industria de tal manera que sea lo más rentable en cuanto al proceso productivo.

5. Antecedentes

5.1 Motivación del proyecto

El promotor desea realizar el presente proyecto debido al gran desarrollo y difusión que tienen hoy en día los platos congelados y preparados, debido a la rapidez y facilidad con la que son preparados en el momento de su consumo. Además, el consumo de productos lácteos por parte de los hogares españoles ha sufrido un gran auge, por lo que de la mezcla de estos dos sectores podremos obtener grandes beneficios.

Además, hay que destacar que los productos congelados no se han visto perjudicados por la situación de la crisis. A todo esto incluir también, la experiencia previa por parte del promotor en estos sectores debido a su dedicación laboral en dicho gremio durante un gran número de años y por ello, su interés y dedicación por el mismo.

5.2 Estudios previos

Se ha hecho uso de información facilitada por otras empresas destinadas a la elaboración de productos congelados; legislación; información facilitada por el Ayuntamiento sobre la situación del Polígono donde se desea implantar, infraestructuras y servicios actuales; inversión con la que cuenta el promotor; documentación actual de los precios en el mercado de todo lo referente a la construcción de la industria y de la maquinaria para llevarlo a cabo; y datos de la situación económica actual en el mercado del producto.

6. Bases del proyecto

6.1 Directrices del proyecto

6.1.1 Finalidad del proyecto

La finalidad del proyecto es ofrecer al consumidor productos alternativos de alta calidad, buscando métodos, modelos y procedimientos de producción y control fiables y rentables, mejorando los costes de producción y mejorando el servicio al cliente, posibilitando así un mejor rendimiento de las operaciones de la empresa, pero además que la inversión de la construcción se amortice lo antes posible, siempre que se cumpla con la legislación vigente en cuanto a la construcción.

Se busca también, que el municipio de La Cistérniga (Valladolid), crezca a nivel económico, no solo distribuyendo el producto en diversas comunidades, sino exportándolo a países emergentes y de auge industrial.

6.1.2 Condicionantes impuestos por el promotor

El promotor impone una serie de requisitos que influyen en la realización del proyecto, los cuales hay que tener en cuenta, y que se detallan a continuación:

- Implantar la industria en el Polígono Industrial de La Mora en La Cistérniga.
- Conseguir la máxima rentabilidad de la empresa: maximizando los beneficios y minimizando los costes
- Reducir la tasa de desempleo en la localidad
- Cumplimentar la legislación presente
- Incluir algún tipo de instalación que conlleve ahorro energético
- Construir la industria con materiales adecuados, de modo que el mantenimiento de la industria no suponga costes mayores.
- Respetar los tiempos estimados de duración de obra
- Construir con la máxima seguridad y salud
- Implantar la industria causando el menor impacto ambiental
- Implantar la industria con posibilidad de un aumento de superficie en un futuro

6.1.3 Criterios de valor

Los criterios de valor establecidos son los siguientes:

- Materias primas de calidad
- Rentabilidad del proceso
- Máxima higiene en la elaboración de los productos
- Trabajadores cualificados y profesionales y si fuese necesario impartir cursos para ello.
- Competir en el mercado con un producto diferente y de calidad, en el mercado interno como externo
- Incluir en el mercado los productos elaborados en el menor tiempo posible
- Expandir la marca del producto en el mercado y la sociedad

6.2 Condicionantes del proyecto

Los condicionantes del presente proyecto se explicarán brevemente, de acuerdo con las características propias de la provincia de Valladolid, pues influye en todo lo referido a la ejecución de la industria.

6.2.1 Condicionantes internos

• Clima

Para explicar las condiciones climáticas hay que tener presentes una serie de factores de carácter geográfico como son la latitud, la altitud, la situación geográfica en el marco de la P. Ibérica, la orientación y situación de las diversas zonas o subcomarcas...etc. y además hay que utilizar una serie de elementos que son propiamente climáticos, fundamentalmente, temperaturas, precipitaciones, vientos y presión atmosférica.

Los datos recogidos en este apartado se obtuvieron de la información obtenida por la estación meteorológica de Valladolid, perteneciente al Instituto Nacional de Meteorología. Los valores de temperaturas más bajas se dan en diciembre, enero y febrero, mientras que las más altas se dan en junio, julio y agosto.

Estos datos serán utilizados para el cálculo de la instalación frigorífica y la instalación de calefacción. (Anejos 5.4 y 5.5)

6.2.2 Infraestructuras

- *Red viaria:*
 - Las calzadas están realizadas con firmes flexibles constituidos por 25 cm de sub-base granular, 20 cm. de base granular y 8cm. de aglomerado asfáltico en dos capas.
 - Los bordillos son de hormigón, preferentemente achaflanados para permitir la máxima libertad de acceso a las parcelas.
 - Las aceras son de hormigón HNE-15/P/20, reglado y ruleteado, sobre sub-base granular de 20 cm.
- *Abastecimiento de agua:* el polígono cuentan con una red de abastecimiento, que tiene las características adecuadas para satisfacer las necesidades de la industria.
- *Evacuación de aguas residuales y pluviales:* Se adopta el sistema pseudoseparativo, que concentra en una canalización las aguas negras y en otra las pluviales pluviales, que conectará a la red de alcantarillado que discurre por el contiguo polígono de La Mora. La red discurre por el viario de la actuación y se dispondrá de pozos de registro cada 50 m, pozos laterales de calzada, sumideros y cámaras de descarga.
- *Electricidad, alumbrado público y comunicaciones:* La parcela dispone de una red de distribución de energía eléctrica de Baja Tensión de 400/230V. La energía parte de un centro de transformación situado en el límite de parcela con una caja de protección instalada al efecto, el cual suministra a diversas parcelas colindantes. La red de B.T será de tipo subterráneo con conductores aislados y los coeficientes de simultaneidad de los cálculos y el factor de potencia serán los reglamentados, o en su defecto, los usuales por la compañía distribuidora.

La instalación cumplirá lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

6.2.3 Condicionantes socioeconómicos

- Promotor: Todo proyecto necesita de una inversión inicial, realizada por el promotor; tanto para poner en marcha la construcción como para poder invertir en las materias primas necesarias en las primeras fases de vida de la industria.

Las necesidades económicas son básicas pues dependiendo de la inversión realizada, la calidad de las infraestructuras y de la materia prima se obtendrá una determinada calidad del producto final. El promotor contará con una inversión inicial accesible para todo tipo de exigencias que requiere el proyecto.

- Proveedores: los proveedores con los que contaremos, serán granjas de ovejas de toda la provincia, teniendo en cuenta que cumplan con las necesidades establecidas. Además, contaremos con proveedores dedicados a los aditivos y materia prima necesaria para elaborar el producto final, como es el huevo batido pasteurizado y el pan rallado.

6.3 Situación actual

La parcela en la que se va a edificar se encuentra en el Polígono Industrial de La Mora, en el municipio de La Cistérniga, el cual está calificado como suelo de uso industrial. No existe ninguna edificación en el emplazamiento por lo que no será necesario proceder a realizar operaciones de demolición.

La parcela cuenta con los siguientes servicios descritos anteriormente.

- Red viaria
- Red de suministro eléctrico
- Red de suministro de agua
- Red de evacuación de aguas residuales y pluviales.
- Telecomunicaciones
- Alumbrado público

7. Justificación de la solución adoptada y estudio de alternativas

En función de las restricciones impuestas por los condicionantes y de los criterios de valor, se plantean las diversas alternativas referentes a la recepción de la leche, tecnología productiva, edificación, entre otros.

7.1 Justificación de la solución adoptada

Se han tenido en cuenta numerosos aspectos a la hora de diseñar el proyecto. El tipo de producto a elaborar, la localización, la maquinaria, la tecnología de fabricación y los materiales constructivos. A partir de ello se desarrolló el proceso productivo, la implementación de éste, así como la identificación de áreas y con ello sus superficies correspondientes y las más adecuadas para el dimensionado. Todo esto se muestra en el anejo nº3 "Ingeniería del proceso".

7.2 Estudio de alternativas

En este punto se encuentran las diferentes opciones de todo aquello relacionado al proyecto, esto se encuentra en el anejo nº1 "Estudio de alternativas".

Las alternativas estudiadas son sometidas a un conjunto de criterios o atributos y se valorarán siguiendo un análisis multicriterio. Así, al comparar las distintas alternativas generadas, enfrentándolas a múltiples criterios, se seleccionada la mejor de ellas para resolver cada uno de los problemas que se plantean.

Las alternativas generadas en cuanto a los productos a fabricar son los siguientes:

A.1 Quesos con fabricación tradicional

- A.1.1. Quesos fabricación leche cruda de vaca
- A.1.2. Quesos fabricación leche cruda mezcla vaca-oveja (90-10).
- A.1.3. Quesos fabricación leche cruja vaca-oveja (80-20).

A.2 Productos elaborados a base de queso

- A.2.1. Fingers elaborados con queso de oveja de leche pasteurizada.
- A.2.2. Quesos fabricados con leche pasteurizada de oveja.

A.3 Quesos frescos

- A.3.1. Quesos frescos mezcla vaca-oveja.
- A.3.2. Quesos frescos oveja.
- A.3.3. Quesos frescos vaca.

Las alternativas generadas en las tecnologías de fabricación son:

- A.1. Proceso automático.
- A.2. Proceso semiautomático.
- A.3 Proceso manual

Los sistemas de cubas queseras planteadas son:

- A.1 Cuba doble cero cerrada.
- A.2 Cuba abierta tradicional.
- A.3 Ultra-filtración.

Los sistemas de prensas analizados son:

- A.1. Prensas verticales con moldes micro-perforados.
- A.2. Prensas verticales con paños
- A.3 Prensas horizontales con pitones con moldes microperforados (neumáticas)
- A.4 Prensas horizontales con pitones con moldes microperforados y paños (neumáticas)

Tipos de depósitos posibles:

- A.1. Depósito de acero inoxidable sin camisa.
- A.2. Depósito de hierro.
- A.3. Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- A.4 Depósito de acero inoxidable con camisa.

Los sistemas de pasteurización analizados son:

- A.1. Pasteurizador de olla
- A.2. Intercambiador multitubular
- A.3 Intercambiador de calor de placas
- A.4. Pasteurizador de superficie rascada.

También se han analizado los tipos de materiales constructivos:

- A.1 Acero
- A.2 Hormigón armado in situ
- A.3 Hormigón prefabricado
- A.4 Madera

Finalmente, se ha planteado la localización de la industria:

- A.1 Municipio de Castronuño, en Valladolid.
- A.2 Polígono de la Mora en La Cistérniga (Valladolid).

7.3 Elección de las alternativas

A partir del análisis multicriterio realizado, las alternativas escogidas fueron:

- . Fingers elaborados con queso de oveja de leche pasteurizada y quesos fabricados con leche pasteurizada de oveja.
- Proceso semiautomático
- Cuba doble cero cerrada
- Prensas horizontales con pitones con moldes microperforados y paños (neumáticas)
- Depósito de acero inoxidable con camisa
- Pasteurizador de intercambiador de placas
- Estructura de acero
- Localización en el Polígono de la Mora en La Cistérniga

8. Ingeniería del proyecto

8.1 Ingeniería del proceso

En este punto se exponen las partes más importantes del desarrollo del proceso productivo. Toda la información sobre este punto, está explicada de forma más detallada y extensa en el anejo N°3 de Ingeniería del Proceso.

8.1.1 Materias primas

Para obtener unos fingers de queso en las mejores condiciones higiénico sanitarias, a partir de un queso con sabores diferenciados y de calidad, es necesario partir de unas materias primas de buena calidad.

Las materias primas utilizadas serán:

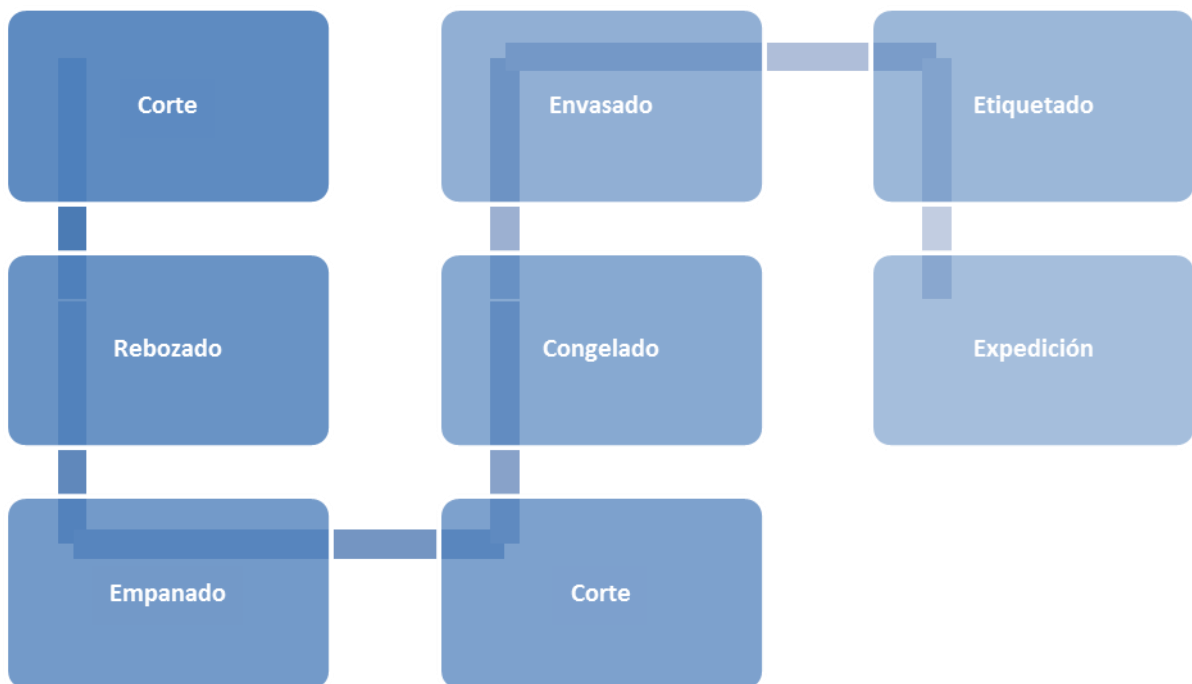
- Leche de oveja de la máxima calidad, garantizada por las explotaciones ganaderas contratadas. La cantidad estimada es de 2.555.000 litros de leche anuales.
- Fermento láctico mesófilo compuesto por las cepas *Lactococcus lactis* y *Lactococcus cremoris*, para la elaboración del queso con el que se producirán los fingers.
- Fermento láctico termófilo para elaborar el queso curado de leche cruda. Está compuesto por la cepa *Streptococcus thermophilus*. Este fermento se usa en combinación con el fermento láctico mesófilo.
- Cloruro cálcico, con dosis máximas de 1 g/5 l de leche.
- Cloruro sódico en dosis de 2% por cada litro de leche.
- Cuajo animal con origen de ternero en forma líquida.
- Nitrato potásico.

- Huevo líquido pasteurizado. Se utilizará como encolante para el rebozado del queso.

8.1.2 Diagrama de flujo

El proceso de elaboración de los fingers de queso y también del queso de leche pasteurizada se puede observar en el siguiente diagrama de flujo.

- **Fingers de queso de oveja**



- **Queso de pasta prensada en barra**



La descripción detallada de cada una de las operaciones que forman parte del proceso productivo se describen en el Anejo 3: Ingeniería del proceso

8.1.3 Implementación del proceso productivo

Recepción de materia prima

La industria recibirá al año 2.555.000 litros de leche. La recepción se realizará a diario, de lunes a domingo, siendo procesada la leche del sábado y el domingo el lunes.

Tabla 1. Cantidad de leche necesaria

	L/día	L/semana	L/año
Leche de oveja	7.000	49.000	2.555.000

Producción

La actividad productiva se desarrollará de lunes a viernes, en turno continuo, de 7:20 a 14:30. La limpieza a fondo de la maquinaria utilizada se llevará a cabo los sábados. De este modo, la organización de la producción semanal es la siguiente:

Tabla 2. Cantidad de producto elaborado

	Kg/día	Kg/semana	Kg/mes	Kg/año	Unidades/año	% sobre total
Fingers de queso	600	4.200	18.000	216.000	72.000	60%
Queso pasteurizado curado	400	2.800	12.000	144.000	48.000	40%
Total	1000	7000	30000	360000	120000	100%

8.1.4 Identificación de las áreas funcionales y actividades

Se describen las diferentes actividades que se desarrollan a lo largo del proceso productivo. Estas operaciones se agrupan en diferentes áreas, según su lugar de ejecución.

- **Sala de recepción**

Recepción de la leche, toma de muestras y almacenaje en los tanques refrigerados hasta el momento de su procesado.

- **Sala de elaboración**

Pasteurización de la leche, elaboración de los quesos y prensado de estos.

- **Sala de producción**

Corte de los quesos en las secciones correspondientes para la elaboración de los fingers, rebozado, empanado, congelado, envasado y etiquetado.

- **Almacén de materias primas**

Sala de almacenaje de las materias primas necesarios, como cloruro cálcico, cloruro sódico, nitrato potásico, huevo pasteurizado, pan rallado.

- **Sala de limpieza**

Lavado y desinfección de moldes.

- **Cuarto de limpieza**

Sala de limpieza de la ropa de trabajo.

- **Almacén de productos de limpieza**

Almacenaje de productos de limpieza y desinfección

- **Saladeros**

Salado de los quesos en los depósitos colocados para tal fin.

- **Sala de oreo**

Primera sala de secado de los quesos después del salado

- **Sala de maduración 1 y 2**

Salas a las que pasan los quesos después del secado previo.

- **Almacén de congelados**

Sala de almacenaje de los fingers ya envasados y congelados.

- **Preparación de pedidos**

Sala de preparación de los pedidos donde se llevará a cabo el empalizado y su registro.

- **Sala de expedición**

Sala en la que esperan los pedidos ya preparados hasta el momento de su expedición.

8.1.5 Determinación de las necesidades de espacio

En este apartado se nombran las necesidades de espacio de cada sala según la maquinaria que se encuentra en cada sala. La descripción de la maquinaria se encuentra en el Anejo 3: ingeniería del proceso.

Tabla 3. Necesidades de espacio

Área	Maquinaria	Superficie (m ²)
Sala de recepción	Depósitos de almacenamiento de leche Filtro desaireador Caudalímetro	54,41
Sala de elaboración	2 cubas de cuajados tipo doble cero Depósito de almacenamiento de suero Llenadora de moldes Prensas Pasteurizador	205,81
Sala de producción	Cortadora Rebozadora Empanadora Túnel de congelación en espiral Envasadora Detector de metales Marcadora	348,07

	Empaquetadora	
Almacén de materias primas	Materia prima almacenada	21,60
Sala de limpieza	Cuba de desinfección Lavado de moldes a presión Fregadero industrial	33,67
Cuarto de limpieza	2 Lavadoras/secadoras	8,40
Almacén de productos de limpieza	Productos de ñimpieza almacenados	6,20
Saladeros	2 saladeros	42,00
Sala de oreo	Piladas con los quesos	44,00
Sala de maduración 1	Piladas con los quesos	61,00
Sala de maduración 2	Piladas con los quesos	179,00
Almacén de congelados	Estanterías para almacenamiento de producto acabado	101,74
Preparación de pedidos	Bascula para pesar las cajas	44,54
Sala de expedición	Pales con los pedidos ya preparados esperando su expedición	126,66

8.1.6 Mano de obra

En el apartado 7 del anejo 3: ingeniería del proceso se detalla el tiempo estimado para cada una de las actividades propias de la industria.

Tabla 4. Tiempo estimado para cada actividad

Actividad	Tiempo requerido
Recogida de leche	3 h/día
Recepción de leche	1 h/día
Almacenamiento	40 min/día
Pasteurización	35 min/día

Incorporación de ingredientes	1,5 h/día
Coagulación	45 min/día
Moldeado	2,5 h/día
Colocación de paños en los moldes	2,5 h/día
Volteado en prensa	1,5 h/día
Vaciado y desmolde	1,5 h/día
Lavado de moldes	6 h/día
Salado	3,5 h/día
Extracción de los quesos del saladero, introducción en cajas y colocación en pales	5,5 h/día
Volteo de los quesos en la cámara de secado	5 h/día
Volteo de los quesos en las cámaras de maduración	10 h/día
Traslado de palets	6,5 h/día
Colocación en la cinta de corte	5 h/día
Etiquetado/envasado	6 h/día
Pruebas analíticas	40 min/h
Preparación de pedidos	7 h/día
Revisión de las instalaciones	4,5 h/día
Trabajo de despacho	35 h/día

El tiempo total destinado a las labores mencionadas en la tabla anterior asciende a 98h de trabajo, a excepción de los sábados en los cuales se realizarán labores de limpieza de todas las instalaciones, y domingos en los cuales la fábrica permanecerá cerrada.

8.2 Ingeniería de las obras

8.2.1 Características generales

La industria proyectada tiene unas dimensiones exteriores de 65,00 m de longitud y 25,00 m de luz. La zona de las oficinas está distribuida en dos plantas, mientras que la zona de producción está distribuida en una sola planta, ambas de forma rectangular. La superficie de la parcela donde se desarrollará la implantación de la nave es de 4934 m² y la superficie construida es de 1625 m². La altura a alero es de 8,50 m y a cumbre 11,00 m.

La estructura se compone de un pórtico con pilares intermedios y una viga a una altura de 3,1 m que sostenga el forjado en el pórtico 1; un pórtico (nº2) con una viga a una altura de 3,1 m que sostenga el forjado; pórticos simples, y un pórtico final con pilares intermedios. La separación entre los pórticos será de 5,00 m, por lo que contará con un número de vanos igual a 13, y la pendiente de la cubierta será de 11°.

8.2.1.1 Estructura

La estructura de la nave estará formada por pórticos metálicos. El tipo de estructura corresponde a diferentes tipos de pórticos cuyos perfiles variarán según el pórtico.

Tabla 5. Descripción de las barras de los pórticos

Posición de pórtico	Barras	Tipo de perfil
Pórtico inicial	Pilares exteriores	HEA 100
	Pilares interiores	HEA GIRADO 140
	Vigas forjado	IPE 80
	Vigas cubierta	IPE 160
Pórtico a 5 m	Pilares	HEA 280
	Vigas forjado	IPE 160
	Vigas cubierta	IPE 360
Pórtico de forjado a 8 m	Pilares exteriores	HEA 120
	Pilares intermedios	HEA 120
	Vigas forjado	IPE 220

Pórticos tipo	Pilares	HEA 260
	Vigas cubierta	IPE 330
Pórtico hastial final	Pilares exteriores	HEA 140
	Pilares interiores	HEA 160
	Vigas cubierta	IPE 160

Las correas de soporte de cubierta estarán formadas por correas de acero conformado en frío, del tipo Z, que estarán fijadas a los dinteles de la estructura principal con una distancia entre ellas de 1,00 m.

Además, el forjado estará compuesto por unas viguetas IPE 140 con una distancia entre ellas de 0,7 m.

8.2.1.2 Cimentación

La cimentación de los pilares se realizará en base a pozos de pilares aislados, con vigas de atado, con hormigón armado de 25 N/mm² de r.c., HA-25/P/40/IIa, siendo las armaduras en base a una malla de barras corrugadas de acero B-500s. Las dimensiones de cada una de las zapatas se detallan en los planos correspondientes.

8.2.1.3 Pavimentos

Los pavimentos se aplicarán con hormigón en masa HM/25/P/20/I, con un espesor de 15 cm y se recubrirá con un pavimentos continuo autonivelante con una protección tipo epoxi.

La zona de las oficinas al no necesitar tratamientos especiales estará recubierta con baldosas de gres de 31x31 cm.

8.2.1.4 Cerramientos

- Exteriores

Los cerramientos exteriores de las naves estarán constituidos por paneles metálicos de doble chapa de acero, con aislamiento de poliuretano con un espesor total de 3 cm. Los paneles se sujetarán a las correas mediante los correspondientes anclajes. Además, se colocará en la parte más baja un murete de hormigón de 50 cm de alto sobre el que se colocan los paneles metálicos.

- Interiores

Los cerramientos interiores estarán realizados con tabique de ladrillo hueco de medio formato de 7 cm de espesor, con unas dimensiones aproximadas de 40x20x7 cm. Los cerramientos de las cámaras frigoríficas estarán realizados con panel de sectorización de chapa de acero con núcleo de poliuretano. Tendrá un espesor de 100 mm de espesor.

Los cerramientos de las oficinas estarán realizados mediante tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm.

8.2.1.5 Cubierta

La cubierta estará formada por paneles de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm, con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m³ con un espesor total de 50 mm.

8.2.1.6 Puertas

- Puerta de entrada practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micra, de 160x210 cm.
- Puertas practicables para la zona de oficinas de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado de 15 micras, de 80x210 cm.
- Puertas tipo vaivén con dimensiones de 160x210 cm para que se colocarán en la sala de elaboración.
- Puertas de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm de doble chapa de acero para la conexión entre salas mediante puertas de personal
- Puertas basculantes plegable para las salas por las que pase la carretilla.
- Puerta basculante para la descarga y carga de leche recogida del producto acabado respectivamente.
- Puerta de chapa de acero galvanizado para la salida de emergencia.

8.2.1.7 Ventanas

- Ventanal fijo para el escaparate de la tienda
- Ventanas de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores para las ventanas de las zonas de producción.
- Ventanas practicables para la zona de oficinas.

8.2.2 Instalaciones

Las instalaciones son básicas en una construcción, puesto que son las que proporcionan a la edificación todos los servicios, que son esenciales para el funcionamiento de la industria.

Durante el proceso constructivo las tareas de instalaciones se realizan en paralelo con otras actividades. Las instalaciones no se observan a simple vista ya que muchas de ellas van ocultas o empotradas dentro de la edificación, o por exigencia del reglamento, por motivos de seguridad, o por ocultarlas según criterios estéticos.

- **Instalación de fontanería**

El suministro de agua potable se realizará a través de la red municipal que se dejó prevista en el polígono industrial; la derivación de la red municipal de distribución se realizará con una tubería de polietileno de 70 mm de diámetro.

Las tuberías de agua fría no deben resultar afectadas por los focos de calor, por lo que estarán separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia de 4 cm.

Las redes de tuberías serán de polietileno. En cuanto a su señalización, las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

La tubería se colocará en zanja a 50 de profundidad con lecho de arena, situada por encima de la red de saneamiento y a una distancia de 50 cm. La separación mínima con las instalaciones de electricidad es de 20 cm en dirección horizontal y vertical.

La distribución de agua caliente sanitaria (ACS) se realizará gracias a la caldera colocada para tal fin.

En el anejo 5.1 Instalación de fontanería se diseñan las necesidades de agua fría y agua caliente de la industria, y a partir de los resultados obtenidos, teniendo en cuenta el Documento Básico – HS4, se calculan los diámetros de los elementos que componen la instalación.

- **Instalación de saneamiento**

Todos los cálculos relativos a este apartado se encuentran desarrollados en el anejo 5.2 Instalación de saneamiento.

Como en el polígono industrial existe una única red de alcantarillado público, se dispone un sistema mixto o semiseparativo en el que las derivaciones y bajantes son independientes para aguas residuales y pluviales, pero existe una unificación final entre ambas en los colectores, antes de su salida a la red exterior.

La red dispondrá de arquetas de registro prefabricadas de hormigón en masa de dimensiones de 60x60x60 y 40x40x50 cm.

Las tuberías deberán estar enterradas, bajo zona de servicios o calles, a una profundidad de 1,60 metros, sobre cama de arena y relleno compacto de 10 cm. Las acometidas de saneamiento son de hormigón armado de 60x 60 cm de dimensiones interiores y con paredes de 15 cm de espesor.

La red de saneamiento de aguas pluviales recogerá el agua de lluvia que cae sobre la cubierta de la nave, mediante canalones, los cuales van a conducir el agua pluvial hasta las bajantes, que la llevarán verticalmente hasta las arquetas de pie de bajante y seguir por las tuberías, para juntarse posteriormente con el agua procedente de los tres ramales de evacuación de aguas residuales.

Los canalones, bajantes, y tuberías serán de PVC y las arquetas serán de hormigón prefabricado con tapa y marco de hormigón.

En cuanto a la red de saneamiento de aguas residuales se establecen tres redes de evacuación:

- Ramal 1: evacuará las aguas residuales de los baños situados en la planta superior
- Ramal 2: evacuará las aguas residuales de la planta inferior.

- Ramal 3: evacuará las aguas procedentes de la limpieza de las zonas de producción.

En ambos casos, las aguas recogidas serán conducidas a la red municipal de aguas residuales.

El cálculo del diámetro de los canalones, bajantes, colectores queda recogido en el anejo 5.2 Instalación de saneamiento.

• **Instalación eléctrica**

El proyecto de la instalación eléctrica se ha resuelto de acuerdo a la normativa vigente relativa a instalaciones eléctricas (Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja Tensión). La energía eléctrica suministrada a la fábrica será corriente alterna trifásica de Baja Tensión con una tensión nominal de 400/230 V y con una frecuencia de 50 Hz.

En el apartado 1 del ANEJO 5.3. Instalación eléctrica, se realiza el cálculo para determinar el número de luminarias necesario, en función del nivel de iluminación media requerida en cada sala, el tipo de luminaria y la superficie del área. Se ha tratado de colocar los puntos de luz, de forma que se repartiera lo más uniformemente posible la luz en cada local de la nave.

Además, se ha diseñado la instalación eléctrica y su composición queda reflejada en el plano nº 18: Esquema unifilar. Dicha instalación cuenta con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general para la protección contra sobrecargas.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

La instalación cuenta con un cuadro general de distribución, con protección general y protecciones en los circuitos derivados. A partir del cuadro general, la instalación se divide en cinco cuadros secundarios:

- Alumbrado interior
- Cámaras de refrigeración
- Maquinaria
- Ascensor
- Alumbrado exterior

• **Instalación frigorífica**

Los almacenes de producto intermedio y producto terminado requieren un rango de temperaturas preciso que supone la necesidad de dimensionar una instalación frigorífica. De este modo, el producto se mantiene almacenado correctamente, no se reduce su vida útil por contaminación microbiana y se madura el queso correctamente.

A partir de las necesidades de cada sala, y teniendo en cuenta las condiciones de temperatura del exterior, se calculan los espesores de los materiales de la cámara, así como los equipos frigoríficos necesarios.

Todos los cálculos relativos al dimensionamiento de la instalación se encuentran en el anejo 5.5 Instalación de frío.

Para el dimensionado se tendrá en cuenta los espesores de las paredes de la industria, la potencia frigorífica de cada sala a calcular y con ellos los ciclos. Mediante el programa SOLKANE® podremos elegir el compresor, evaporador y condensador de cada ciclo.

Este anejo no está incluido en el presente trabajo, pero será incluido en el proyecto final. Para dichos cálculos, se contempla la NBE CT-79, así como las instrucciones del Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas e Instrucciones Complementarias.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 6. Espesores de las paredes de las cámaras de refrigeración

	Espesor mínimo (m)	Espesor comercial elegido (m)
Cámara de oreo	0,031	0,1
Cámara de maduración 1	0,037	
Cámara de maduración 2	0,037	
Cámara de congelación	0,097	

Necesidades frigoríficas:

- Cámara de oreo: 174639,53 kJ/día
- Cámara de maduración 1: 150106,232 kJ/día
- Cámara de maduración 2: 423014,58 kJ/día
- Cámara de congelación: 165232,18 kJ/día

Diseño del ciclo frigorífico:

Mediante el software SOLKANE se determina las características del evaporador, condensador y compresor de cada ciclo.

En ambas salas, la instalación utiliza un sistema de ciclo saturado simple con recalentamiento (5°C) y subenfriamiento (5°C) cuyo fluido refrigerante será R-404A.

- **Instalación de calefacción**

Esta instalación se ha diseñado para cumplir una serie de condiciones, además de cumplir una serie de normas del CTE (Código Técnico de la Edificación), debe de proporcionar los siguientes aspectos:

- Calidad del ambiente térmico
- Calidad del aire
- Higiene
- Calidad acústica

También se han diseñado los elementos constituyentes, así como las características de éstos y el dimensionamiento de la instalación, teniendo en cuenta temperaturas de la zona, características del edificio, etc...Y mediante el cálculo de las pérdidas de calor, cálculo de la transmitancia de los cerramientos, cálculo de calor sensible por ventilación y cálculo de calor sensible total, se calculará la caldera, el número de radiadores y el caudal necesario, para un buen funcionamiento de la instalación.

- **Instalación de aire comprimido**

En la instalación de aire comprimido se atenderá a lo especificado en la normativa correspondiente: R.D.769/99 del Mº de Industria y Energía 07/05/99. BOE (31/05/99). Reglamento de aparatos a presión RAP. Su dimensionamiento se llevará a cabo según lo descrito en el anejo nº6 Aire comprimido.

9. Memoria constructiva

La memoria de cálculo nos ayudará de forma detallada en la descripción de los cálculos de los elementos que intervienen en el desarrollo de un proyecto de construcción.

En el cálculo estructural, se describirá los cálculos y los procedimientos que se llevaron a cabo para determinar las secciones de los elementos estructurales, así mismo, se indica cuáles fueron los criterios con los que se calculan todos los elementos estructurales, como son las cargas vivas, las cargas muertas, los factores de seguridad, los factores de seguridad por viento (en su caso), y en general todos y cada uno de los cálculos para determinar la estructura.

9.1 Métodos de cálculo

En este apartado se expone un resumen del método de cálculo utilizado, el cual se encuentra en el anejo 5.0 ingeniería de las obras.

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.

ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

CÁLCULOS POR ORDENADOR

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

Se ha realizado un cálculo integral de la estructura y cimentación mediante el programa Metalpla, versión EX4.

10. Cumplimiento del Código Técnico de la Edificación

Con el siguiente estudio, se asegurará que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a cualquier tipo de acciones e influencias a las que pueda ser sometido a lo de su construcción y uso, cumpliendo lo expuesto en los diferentes CTE.

10.1 Documento Básico-SE: Seguridad estructural

El objetivo principal de este objetivo es asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso.

En el anejo "Ingeniería de las Obras" se exponen las características de la edificación que se llevará a cabo; junto a los planos de la estructura principal y el pliego de condiciones, el cual completará la información disponible; cumpliéndose todos los requisitos de la edificación del proyecto a realizar.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Resistencia y estabilidad (SE 1)
- Aptitud al servicio (SE 2)

10.2 Documento Básico-SI: Seguridad en caso de incendio

En este Documento básico se tiene como objetivo establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Consiste en reducir hasta límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

El ámbito de aplicación de este Documento Básico es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (parte I), excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial, a los que les sea de aplicación el "Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales". Por lo que en nuestro caso, utilizaremos este reglamento.

Las medidas establecidas para la protección contra incendios de nuestra industria se detallan en el anejo nº6 "Estudio de protección contra incendios"

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Propagación interior (SI 1)
- Propagación exterior (SI 2)
- Evacuación de ocupantes (SI 3)
- Instalaciones de protección contra incendios (SI 4)
- Intervención de bomberos (SI 5)
- Resistencia estructural al incendio (SI 6)

10.3 Documento Básico-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

El objetivo de este Documento Básico es reducir hasta límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características del proyecto, ya sea la construcción, uso o mantenimiento de este.

El presente proyecto cumple todos los requisitos expuestos en los siguientes documentos:

- Seguridad frente al riesgo de caídas (DB- SUA 1)
- Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento (DB- SUA 2)
- Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (DB- SUA 3)
- Seguridad frente al riesgo de iluminación inadecuada (DB- SUA 4)

- Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación (DB-SUA 5)
- Seguridad frente al riesgo de ahogamiento (DB- SUA 6)
- Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento (DB- SUA 7)
- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (DB- SUA 8)
- Accesibilidad (DB- SUA 9)

10.4 Documento Básico-HS: Salubridad

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho documento:

- Protección frente a la humedad (HS 1): Se eliminará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de disponiendo medos que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.
- Recogida y evacuación de residuos (HS 2): La edificación no será clasificada como vivienda, sino como edificio de otros usos, por lo que no será de aplicación dicho apartado del documento básico.
- Calidad del aire interior (HS 3): Para locales distintos a viviendas no será de aplicación las exigencias de este apartado del documento básico.
- Suministro de agua (HS 4): Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento. Estas características se detallan en el anejo "Ingeniería de las obras" en el apartado de Fontanería.
- Evacuación de aguas (HS 5): Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías. Estas características se detallan en el anejo "Ingeniería de las obras" en el apartado de Saneamiento.

10.5 Documento Básico-HR: Protección frente al ruido

El objetivo de este Documento Básico consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para ello el edificio se proyectará, construirá, utilizará y mantendrá de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

Estas características se detallan en el anejo “Estudio de protección contra el ruido”

10.6 Documento Básico-HE: Ahorro de Energía

Este Documento Básico tiene como objeto establecer y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Consiste en el uso racional de energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles sus consumo y conseguir asimismo que una parte del consumo proceda de fuentes de energía renovable.

Estas características se contemplan en el anejo “Estudio de eficiencia energética”.

Para la realización del proyecto se han tenido en cuenta el cumplimiento de todos los apartados de dicho documento:

- Limitación del consumo energético (HE 0)
- Limitación de demanda energética (HE 1)
- Rendimiento de las instalaciones térmicas (HE 2)
- Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación (HE 3)
- Contribución solar mínima de agua caliente (HE 4)
- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica (HE 5)

11. Estudio de seguridad y salud

De acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, para este proyecto se ha realizado un estudio de Seguridad y salud, que se recoge en el Anejo 15 Estudio de Seguridad y Salud.

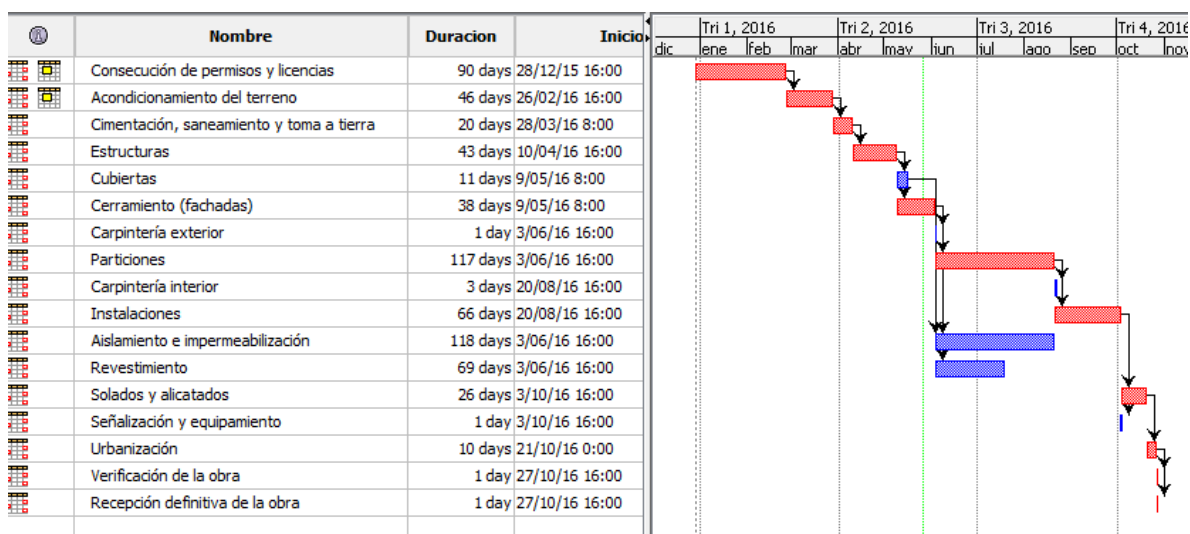
12. Programación y puesta en marcha de las obras

Para el establecimiento de la programación de las obras se ha tenido en cuenta el presupuesto con el que se cuenta para la ejecución de la obra, solapando las fases de trabajo en base a la optimización de la duración de la obra y que no haya retrasos en ésta.

Siempre que se tenga en cuenta la seguridad en el trabajo y tratando de minimizar las interferencias entre fases.

Tanto el Grafo Pert, como los diagramas de Gantt ayudarán a la programación de esta obra.

Los diagramas utilizados se encuentran en el anejo 7 "Programación para la ejecución" del presente trabajo.



13. Estudio económico

El presente anejo tiene por finalidad establecer la rentabilidad de la inversión en el proyecto. Se estima una vida útil de 25 años para la obra civil e instalaciones y 10 años para la maquinaria.

Se realizan dos supuestos: un tipo de financiación mediante recursos propios y otro, mediante recursos ajenos. En ambos casos, las tasas anuales y la tasa de actualización son:

- Inflación: 1,82%
- Incremento de cobros: 1,10%
- Incremento de pagos: 1,7%
- Tasa de actualización: 7,5%

Tabla 7. Parámetros económicos característicos de cada uno de los tipos de financiación

	Tasa de actualización	VAN	Tiempo de recuperación	Relación Beneficio/inversión	Tasa interna de rendimiento (TIR)
Propia	7,5	546.600,11	11	0,52	11,88
Ajena	7,5	627.943,25	10	0,99	14,83

Con los datos obtenidos se observa que la opción más rentable y por tanto la recomendable es la financiación ajena.

14. Estudio de impacto ambiental

A pesar de no ser obligatorio, la realización del estudio de impacto ambiental es positiva para determinar los factores que pueden afectar a la flora y fauna del entorno. Este estudio se realizó de manera que se produjera el menor impacto posible, una vez elegido el lugar de la edificación, y para determinar la manera de la que se han de evitar.

15. Resumen del presupuesto

Capítulo 1 Consecucion de permisos y licencias.	18.064,62	2,13
Capítulo 2 Acondicionamiento del terreno.	27.221,56	3,22
Capítulo 3 Cimentación, saneamiento y toma a tierra.	57.745,01	6,82
Capítulo 4 Estructuras.	78.262,14	9,25
Capítulo 5 Cubiertas.	70.710,25	8,36
Capítulo 6 Cerramientos (fachadas).	102.339,32	12,09
Capítulo 7 Carpintería exterior.	12.559,33	1,48
Capítulo 8 Particiones.	46.061,20	5,44
Capítulo 9 Aislamiento e impermeabilización.	22.360,00	2,64
Capítulo 10 Revestimiento.	29.070,00	3,44
Capítulo 11 Solados y alicatados.	85.191,58	10,07
Capítulo 12 Carpinteria interior.	13.095,38	1,55
Capítulo 13 Instalación eléctrica.	136.344,94	16,11
Capítulo 14 Instalación de calefacción.	17.848,85	2,11
Capítulo 15 Instalación de fontanería.	9.459,33	1,12
Capítulo 16 Instalación de frío y aire comprimido.	20.100,00	2,38
Capítulo 17 Urbanización.	67.585,37	7,99
Capítulo 18 Seguridad y salud.	18.719,36	2,21
Capítulo 19 Pinturas y tratamientos específicos.	11.219,01	1,33
Capítulo 20 Instalación contra incendios.	2.293,86	0,27
Presupuesto de ejecución material .	846.251,11	
14% de gastos generales.	118.475,16	
6% de beneficio industrial.	50.775,07	
Suma .	1.015.501,34	

21% IVA.		213.255,28
Presupuesto de ejecución por contrata .		1.228.756,62
Maquinaria		295.139,85
Honorarios de Proyectista		
<hr/>		
Proyecto	2,00% sobre PEM .	16.925,02
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	3.554,25
	Total honorarios de Proyecto .	20.479,27
<hr/>		
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	16.925,02
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	3.554,25
	Total honorarios de Dirección de obra .	20.479,27
	Total honorarios de Proyectista .	40.958,54
<hr/>		
Honorarios de Coordinador de sys		
<hr/>		
Dirección de obra	1,00% sobre PEM .	8.462,51
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	1.777,13
	Total honorarios de Coordinador de sys .	10.239,64
	Total honorarios .	51.198,18
	Total presupuesto general .	1.575.094,65

Presupuesto general total para el conocimiento del promotor de UN MILLÓN QUINIENTOS SETENTA Y CINCO MIL 94 EUROS CON 65 CENTIMOS.

LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID) a 28/12/2015
 Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias
 Agrarias y Alimentarias
 María Elvira García Vítores

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 1: Estudio de alternativas

ÍNDICE ANEJO I

1. Introducción	1
2. Metodología	1
3. Programa productivo	2
3.1 Alternativas generadas	2
3.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos	2
3.2.1 Criterios	2
3.2.2 Ponderación de criterios	3
3.2.3 Justificación de eliminación de alternativas	3
3.2.4 Asignación de valores a las alternativas	3
3.2.5 Determinación de la función de criterio	4
3.2.6 Alternativas seleccionadas	5
3.3 Alternativas seleccionadas	5
4. Tecnología productiva	4
4.1 Alternativas generadas	4
4.2 Criterios, valoración y ponderación de los mismos	5
4.2.1 Criterios	5
4.2.2 Ponderación de criterios	6
4.2.3 Asignación de valores a las alternativas	6
4.2.4 Determinación de la función criterio	7
4.3 Alternativa seleccionada	7
5. Maquinaria	7
5.1 Cuba quesera	7
5.1.1 Alternativas generadas	7
5.1.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos	8
5.1.2.1 Criterios	8
5.1.2.2 Ponderación de criterios	8
5.1.2.3 Asignación de valores a las alternativas	9
5.1.2.4 Justificación	9
5.1.2.5 Determinación de la función criterio	9
5.1.3 Alternativa seleccionada	10
5.2 Prensa	9
5.2.1 Alternativas generadas	10
5.2.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos	10
5.2.2.1 Criterios	10
5.2.2.2 Ponderación de criterios	11
5.2.2.3 Asignación de valores a las alternativas	11
5.2.2.4 Justificación	12
5.2.2.5 Determinación de la función criterio	12
5.2.3 Alternativa seleccionada	12
5.3 Depósitos	12
5.3.1 Alternativas generales	12
5.3.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos	13

5.3.2.1 Criterios	13
5.3.2.2 Ponderación de criterios	14
5.3.2.3 Asignación de valores a las alternativas	14
5.3.2.4 Justificación	14
5.3.2.5 Determinación de la función criterio	14
5.3.3 Alternativa seleccionada	15
5.4 Pasteurizador	15
5.4.1 Alternativas generadas	15
5.4.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos	16
5.4.2.1 Ponderación de criterios	16
5.4.2.2 Asignación de valores a las alternativas.	17
5.4.2.3 Justificación	17
5.4.4.4 Determinación de la función criterio	17
5.4.3 Alternativa seleccionada y justificación	17
5.5 Cortadora	17
5.5.1 Alternativas generadas	17
5.5.1.1 Criterios	18
5.5.1.2 Ponderación de criterios	18
5.5.1.3 Asignación de valores a las alternativas	18
5.5.1.4 Determinación de la función criterio	18
5.3.3 Alternativa seleccionada	19
6 Materiales constructivos	19
6.1 Estructura resistente	19
6.1.1 Alternativas generadas	19
6.1.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos	20
6.1.2.1 Criterios	20
6.1.2.2 Ponderación de criterios	20
6.1.2.3 Asignación de valores a las alternativas	21
6.1.2.4 Justificación	21
6.1.2.4 Determinación de la función criterio	22
6.1.3 Alternativa seleccionada	22
7. Localización	22
7.1 Alternativas generadas y justificación	22
7.1.1 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos	22
7.1.2 Ponderación de criterios	23
7.1.3 Asignación de valores a las alternativas	23
7.1.4 Determinación de la función criterio	23
7.2 Alternativa seleccionada	23
8 Resumen de las alternativas seleccionadas	24

1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto principal definir el programa productivo de la fábrica de fingers de queso, la maquinaria que permitirá el desarrollo del mismo y la estructura portante que configurará la envolvente del edificio que lo albergará.

Para ellos se emplearán las siguientes herramientas:

- Definición de las posibles alternativas.
- Análisis multicriterio sobre las posibles alternativas.

2. Metodología

Las alternativas seleccionadas se enfrentan a un conjunto de criterios o atributos, lo cual se define como análisis multicriterio. Así, al comparar las distintas alternativas generadas, enfrentándolas a múltiples criterios, se seleccionará la mejor de ellas para resolver cada uno de los problemas que se plantean.

En este proceso de toma de decisiones la racionalidad es limitada, puesto que a veces no es factible establecer todas y cada una de las alternativas posibles.

Se definen los criterios como las medidas que se utilizan para la comparación de las alternativas dadas a un proyecto. Estos criterios pueden ser objetivos (cuantificables) o subjetivos (no cuantificables). Además, se deben ponderar los distintos criterios, ya que todos ellos no presentan la misma relevancia. Los valores de ponderación tendrán un rango entre "0 y 1", tanto en la ponderación de cada criterio, como en la asignación de valores a cada alternativa generada.

Se define la función de criterio como:

$$F_C = \sum V_{AiCi} \cdot P_{Ci}$$

$$0 \leq V_{AiCi} \leq 1$$

$$\sum V_{AiCi} = 1$$

V_{AiCi} : Valoración asignada a la alternativa A_i con respecto al criterio C_i . Restricciones:

P_{Ci} : Valor de la ponderación asignada a cada criterio C_i . Restricción:

$$0 \leq P_{Ci} \leq 1$$

De acuerdo con éstas premisas se calcula la función criterio para cada una de las alternativas generadas. Para la alternativa A_i será:

$$F_{CAi} = \sum (V_{AiC1} \cdot P_{C1} + V_{AiC2} \cdot P_{C2} + \dots + V_{AiCn} \cdot P_{Cn})$$

Una vez valoradas todas las alternativas, se comparan las diversas funciones de criterio y se elige aquella cuyo valor sea máximo.

3. Programa productivo

3.1 Alternativas generadas

La alternativa a desarrollar deberá estar orientada al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Obtener un producto de máxima calidad para competir en el mercado.
- Obtener la máxima rentabilidad, dentro de la legislación vigente.
- Minimizar los riesgos.
- Dotar a la fábrica de la tecnología más avanzada.
- Mejorar el sistema de comercialización, introduciendo al producto obtenido en el mercado internacional de productos congelados.
- Elevar el nivel de vida y riqueza de la zona, favoreciendo el desarrollo y la intensificación de las actividades.
- Adaptar la producción a la demanda actual.

Las alternativas generadas son los distintos tipos de producto a elaborar:

A.1 Quesos con fabricación tradicional

A.1.1. Quesos fabricación leche cruda de vaca

A.1.2. Quesos fabricación leche cruda mezcla vaca-oveja (90-10).

A.1.3. Quesos fabricación leche cruda vaca-oveja (80-20).

A.2 Productos elaborados a base de queso

A.2.1. Fingers elaborados con queso de oveja de leche pasteurizada.

A.2.2. Quesos fabricados con leche cruda de oveja.

A.3 Quesos frescos

A.3.1. Quesos frescos mezcla vaca-oveja.

A.3.2. Quesos frescos oveja.

A.3.3. Quesos frescos vaca.

3.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos

3.2.1 Criterios.

Criterio 1. Coste de la instalación

Éste criterio se refiere a la inversión inicial a desembolsar para poder llevar a cabo el proyecto. Dicha inversión será distinta según el tipo de producto a elaborar, dado que desarrollar una u otra alternativa supone ciertas diferencias en el método de elaboración, en la maquinaria implicada en el proceso, en el valor de los inmovilizados, según se venda antes del primer mes o se mantenga en cámara.

Criterio 2. Consumo o mercado

La rentabilidad del proyecto variará en función de la demanda existente en el mercado, fundamentalmente, por lo que deberá adaptarse a las tendencias actuales de consumo.

Criterio 3. Precio de los fingers

Este criterio adquiere una gran importancia, debido a las grandes diferencias existentes entre los precios de los distintos productos congelados del mercado. Básicamente, el precio de los fingers estará ligado a la calidad de la materia prima y a la mano de obra.

Criterio 4. Precio de la leche

La diferencia de éste criterio reside en la diferencia de precio existente entre la leche de vaca y la leche de oveja.

3.2.2 Ponderación de criterios

Tabla 1: ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1. Coste de la instalación	0,7	La inversión inicial es un factor determinante de la rentabilidad del proyecto
2. Consumo o mercado	0,9	Es primordial adaptarse a la demanda del mercado
3. Precio de los fingers	0,8	Es uno de los criterios que determinan la rentabilidad del proyecto, debido a la gran diferencia existente entre los precios.
4. Precio de la leche	0,7	Existen diferencias entre los precios de la leche de vaca y oveja

3.2.3 Justificación de eliminación de alternativas

A.1 Quesos tradicionales.

Esta alternativa es descartada debido a la gran demanda existente en este campo, por lo que el promotor decide elaborar un productor diferente a partir de un producto tradicional.

3.2.4 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 2: Asignación de valores

	Ponderación	A.2.1	A.2.2	A.3.1	A.3.2	A.3.3
1. Coste de la instalación	0,7	0,18	0,14	0,16	0,20	0,20
2. Consumo o	0,9	0,3	0,2	0,20	0,15	0,10

mercado						
3. Precio de los fingers	0,8	0,16	0,25	0,20	0,08	0,09
4. Precio de la leche	0,7	0,16	0,16	0,16	0,24	0,12

Justificación:

Criterio 1: la elaboración de quesos curados implica mantener un valor de inmovilizado que podría estar generando dinero y, que es tanto mayor, cuanto mayor es el tiempo que el queso requiere para su completa elaboración. Además de necesitar mayor número de cámaras, encareciendo el proyecto.

Criterio 2: en las encuestas de consumo, se observa que cada vez es más elevada la cantidad de productos congelados que se consumen.

Criterio 3: aunque la leche de oveja es más cara que la de vaca, al no estar los quesos para fingers durante mucho tiempo en maduración, nos permite elaborar los fingers con queso de oveja.

Criterio 4: como se explica en el criterio 3, el precio de leche de oveja es más elevado que el de la leche de vaca.

3.2.5 Determinación de la función criterio

Tabla 3. Determinación de la función criterio

	Ponderación	A.2.1	A.2.2	A.3.1	A.3.2	A.3.3
1. Coste de la instalación	0,7	0,18	0,14	0,16	0,20	0,20
2. Consumo o mercado	0,9	0,3	0,2	0,20	0,15	0,10
3. Precio de los fingers	0,8	0,16	0,25	0,20	0,08	0,09
4. Precio de la leche	0,7	0,16	0,16	0,20	0,16	0,24
Función criterio		0,636	0,59	0,592	0,451	0,47

3.2.6 Alternativas seleccionadas

En cuanto al programa productivo, entre las alternativas generadas seleccionamos la que obtiene mayor función de criterio. Además, seleccionamos la alternativa A.2.2. quesos fabricados con leche cruda de oveja, ya que podemos utilizar la leche de oveja excedente para fabricar otro tipo de producto para tener una mayor diversificación de productos e intentar competir en este sector. Por tanto, las alternativas seleccionadas son:

- A.2.1. Fingers elaborados con queso de oveja de leche pasteurizada.
- A.2.2. Quesos fabricados con leche cruda de oveja.

4. Tecnología productiva

4.1 Alternativas generadas

Las alternativas generadas en las tecnologías de fabricación son las siguientes:

- A.1. Proceso automático.
- A.2. Proceso semiautomático.
- A.3 Proceso manual.

4.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos

4.2.1 Criterios

Criterio 1. Coste de la instalación

Este criterio comprende, fundamentalmente, la inversión inicial a realizar, que será distinta en función de la maquinaria empleada. La maquinaria quesera es cara y supone un elevado desembolso, por lo que se debe tender a la obtención de quesos de calidad que sean compatibles con la recuperación de la inversión realizada.

Criterio 2. Coste del proceso

Este criterio engloba los costes generados en la elaboración de los fingers de queso, como son la mano de obra, el grado de especialización de ésta, los costes de mantenimiento de la maquinaria, etc.

Criterio 3. Calidad del producto final

Puesto que la calidad del queso es uno de los principales objetivos a alcanzar, será un factor determinante en la elección de un proceso y otro.

Criterio 4. Seguridad

Este criterio se refiere tanto a la seguridad de los trabajadores en la fábrica, como a la del consumidor, en cuanto a la prevención de posibles alteraciones del producto final.

Criterio 5. Mano de obra generada

Con éste criterio nos referimos exclusivamente al beneficio generado en la sociedad, sin olvidar el punto de vista empresarial por el cual es interesante la creación de empleo para recibir ayudas y subvenciones por parte de las distintas administraciones.

4.2.2 Ponderación de criterios.

Tabla 4: Ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1. Coste de la instalación	0,8	La inversión inicial es un factor determinante de la rentabilidad del proyecto
2. Coste del proceso	0,8	Es importante tener en cuenta que, en función del proceso, los gastos de elaboración serán distintos y determinarán la rentabilidad de la empresa.
3. Calidad del producto final	0,9	Es fundamental seguir un proceso que lleve a la obtención de un producto final de gran calidad.
4. Seguridad	0,9	Es imprescindible que las condiciones de seguridad para los operarios sean óptimas y que el riesgo de alteración del producto sea mínimo.
5. Mano de obra generada	0,7	Es muy importante tanto la generación de empleo como el aprovechamiento de posibles subvenciones y ayudas.

4.2.3 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 5. Asignación de valores a las alternativas

	Ponderación	A.1	A.2	A.3
1. Coste de la instalación	0,8	0,15	0,30	0,55
2. Coste del proceso	0,8	0,50	0,35	0,15
3. Calidad del producto final	0,9	0,45	0,35	0,20
4. Seguridad	0,9	0,45	0,35	0,20
5. Mano de obra generada	0,7	0,05	0,40	0,55

Justificación:

Criterio 1: el proceso automático requiere mayor inversión que el proceso manual.

Criterio 2: el coste de proceso viene determinado fundamentalmente por los gastos de mano de obra, que son superiores conforme disminuye la automatización del proceso.

Criterio 3: según se automatiza el proceso, aumenta la calidad del producto final, ya que se evitan en cierta medida los errores humanos.

Criterio 4: un proceso más automatizado implica menores riesgos tanto para el trabajador como para el producto.

Criterio 5: los procesos muy automatizados requieren menos mano de obra y, por consiguiente, no generan subvenciones y ayudas.

4.2.4 Determinación de la función criterio.

Tabla 6. Determinación de la función criterio

	Ponderación	A.1	A.2	A.3
1. Coste de la instalación	0,8	0,15	0,30	0,55
2. Coste del proceso	0,8	0,50	0,35	0,15
3. Calidad del producto final	0,9	0,45	0,35	0,20
4. Seguridad	0,9	0,45	0,35	0,20
5. Mano de obra generada	0,7	0,05	0,40	0,55
Función criterio		1,365	1,43	1,305

4.3 Alternativa seleccionada.

La alternativa seleccionada es: A.2. Proceso semiautomático.

La elaboración de fingers de queso de calidad conlleva el empleo de mano de obra especializada como tecnología puntera, por lo que en ciertos momentos el proceso podrá considerarse manual, mientras que en otros podrá ser considerado automático.

5. Maquinaria

5.1 Cuba quesera

Según la forma en que trabaje la cuba, la calidad de la cuajada será diferente.

5.1.1 Alternativas generadas

A.1 Cuba doble cero cerrada:

Son cubas en las que el sistema de corte y agitación se hace mediante liras que se encuentran dentro de la carcasa. Proporcionan capacidades adecuadas de trabajo y no requieren excesiva mano de obra.

A.2 Cuba abierta tradicional:

El trabajo en este tipo de cubas es homogéneo. Proporcionan quesos de mediana calidad, ya que las contaminaciones cruzadas son frecuentes. Su capacidad no es muy grande y requieren mucha mano de obra.

A.3 Ultra-filtración:

Suponen la máxima mecanización del proceso y un mínimo requerimiento de mano de obra. Presentan un alto coste de instalación y mantenimiento. Muy empleadas en quesos frescos, no así en curados.

5.1.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos

5.1.2.1 Criterios

Se consideran los siguientes criterios de valoración para la selección de la alternativa más adecuada:

Criterio 1. Automatización

La automatización disminuye los costes derivados de mano de obra y simplifica el proceso.

Criterio 2. Calidad de la cuajada

El método de corte de la cuajada repercute en todo el proceso posterior.

Criterio 3. Capacidad

La capacidad disminuye el tiempo empleado en el proceso.

Criterio 4. Inversión necesaria

La inversión influye sobre los costes iniciales, así como los producidos por su mantenimiento.

Criterio 5. Rapidez de procesado

El tiempo requerido para el procesado de la leche influye en el tiempo de comercialización del producto y, por lo tanto, en la obtención de beneficios.

5.1.2.2 Ponderación de criterios

Tabla 7. Ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1. Automatización	0,7	La automatización permite el ahorro de mano de obra y facilita el proceso
2. Calidad de la cuajada	1	La calidad es siempre el criterio más importante
3. Inversión necesaria	0,5	El objetivo de éste criterio es minimizar tiempos
4. Inversión necesaria	0,8	La inversión influye de forma decisiva sobre los costes
5. Inversión necesaria	0,5	La rapidez es un criterio de menos importancia que los anteriores. El objetivo es minimizar tiempos.

5.1.2.3 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 8. Asignación de valores a las alternativas

	Ponderación	A.1	A.2	A.3
1. Automatización	0,7	0,10	0,20	0,70
2. Calidad de la cuajada	1,0	0,70	0,20	0,10
3. Inversión necesaria	0,5	0,20	0,30	0,50
4. Inversión necesaria	0,8	0,70	0,20	0,10
5. Inversión necesaria	0,5	0,20	0,30	0,50

5.1.2.4 Justificación

Criterio 1: La ultrafiltración supone la máxima mecanización del proceso. Dentro de las cubas clásicas, son mejores las que tienen accionamiento con variador de frecuencia.

Criterio 2: Las cubas de doble cero al producirse el corte y agitación de forma más homogénea, se producen quesos de mayor calidad

Criterio 3: La ultrafiltración permite mayores capacidades.

Criterio 4: La ultrafiltración es la tecnología más costosa tanto en la adquisición como en su mantenimiento.

Criterio 5: En las cubas tradicionales, el proceso de corte y agitado se produce lentamente a fin de evitar pérdidas de finos. En la ultrafiltración no son necesarias estas fases.

5.1.2.5 Determinación de la función criterio

Tabla 9. Determinación de la función criterio

	Ponderación	A.1	A.2	A.3
1. Automatización	0,7	0,10	0,20	0,70
2. Calidad de la cuajada	1,0	0,70	0,20	0,10
3. Inversión necesaria	0,5	0,20	0,30	0,50
4. Inversión necesaria	0,8	0,70	0,20	0,10
5. Inversión necesaria	0,5	0,20	0,30	0,50
Función criterio		1,53	0,80	1,17

5.1.3 Alternativa seleccionada

La alternativa seleccionada es A1: cubas doble cero

5.2 Prensa

5.2.1 Alternativas generadas

A.1. Prensas verticales con moldes micro-perforados.

Su funcionamiento se basa en efectuar presiones en sentido vertical descendente. El suero se elimina por los agujeros del molde. La presión ejercida en los quesos de abajo es superior a la ejercida en los quesos superiores y por tanto no es homogénea.

A.2. Prensas verticales con paños

El funcionamiento es igual que la prensa anterior pero se realizan con moldes convencionales y con paños tradicionales. Requieren más mano de obra que con moldes micro-perforados.

A.3 Prensas horizontales con pitones con moldes microperforados (neumáticas)

Las prensas horizontales trabajan por acercamiento de un pistón neumático móvil. Tanto la carga como el vaciado se realizan fácilmente. La presión es uniforme en todos los quesos.

A.4 Prensas horizontales con pitones con moldes microperforados y paños (neumáticas)

El funcionamiento es igual que la anterior pero se realizan con paños tradicionales. Requieren más mano de obra.

5.2.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos

5.2.2.1 Criterios

Se consideran los siguientes criterios de valoración para la selección de la alternativa más adecuada:

Criterio 1. Calidad del queso

Puesto que la calidad del queso es uno de los principales objetivos para obtener un finger de queso de calidad, será un factor determinante en la elección de la prensa.

Criterio 2. Finos formados

El empleo de un tipo de prensado u otro conlleva mayor o menos formación de finos. A mayor cantidad de finos formados, menos cantidad de queso y mayor riesgo de oxidaciones, siendo necesaria la utilización de prensas que no favorezca la formación de finos.

Criterios 3. Necesidades de energía

Cada prensa tiene unas necesidades de presión determinadas, lo que se traduce en distintas necesidades energéticas, que determinarán los costes del proceso.

Criterio 4. Rendimiento

Este criterio se refiere al porcentaje de suero lácteo extraído y al porcentaje de finos perdidos en el suero. Es conveniente alcanzar altos rendimientos con poca pérdida de caseína en los finos.

Criterios 5. Coste de la instalación

Este criterio se refiere a la inversión inicial a desembolsar para poder llevar a cabo el proyecto y que será distinta dependiendo del tipo de prensa que se instale.

5.2.2.2 Ponderación de criterios

Tabla 10. Ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1. Calidad del queso	0,9	Es imprescindible conseguir un producto de gran calidad puesto que de éste modo tendrá mayores posibilidades de competir en el mercado.
2. Finos formados	0,8	Es fundamental minimizar la pérdida de finos.
3. Necesidades de energía	0,7	Es importante reducir los costes del proceso, con objeto de mejorar la rentabilidad del proyecto.
4. Rendimiento	0,8	Es fundamental conseguir un alto rendimiento
5. Coste de la instalación	0,7	Es importante reducir los costes de la inversión para mejorar la rentabilidad del proyecto.

5.2.2.3 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 11. Asignación de valores a las alternativas

	Ponderación	A.1	A.2	A.3	A.4
1. Calidad del queso	0,9	0,30	0,10	0,30	0,30
2. Finos formados	0,8	0,25	0,15	0,30	0,30
3. Necesidades de energía	0,7	0,10	0,20	0,35	0,35
4. Rendimiento	0,8	0,20	0,25	0,25	0,30
5. Coste de la instalación	0,7	0,30	0,30	0,15	0,25

5.2.2.4 Justificación

Criterio 1: En las cubas verticales se produce una presión no homogénea de la cuajada, lo cual va en detrimento de la calidad.

Criterio 2: Los moldes microperforados proporcionan mayor cantidad de finos que con paños, como consecuencia de una pérdida mayor debido a la abertura de los agujeros.

Criterio 3: Las prensas verticales requieren altas presiones. Las prensas horizontales requieren presiones más bajas. Las prensas trabajan con bajas presiones, con un incremento proporcional, asegurando un mejor prensado de la cuajada

Criterio 4: Los mejores rendimientos se consiguen con la prensa horizontal, presentando rendimientos superiores a las prensas verticales.

Criterio 5: Las prensas más económicas son las verticales, mientras que las horizontales son más caras.

5.2.2.5 Determinación de la función criterio

Tabla 12. Determinación de la función criterio

	Ponderación	A.1	A.2	A.3	A.4
1. Calidad del queso	0,9	0,30	0,10	0,30	0,30
2. Finos formados	0,8	0,25	0,15	0,30	0,30
3. Necesidades de energía	0,7	0,10	0,20	0,35	0,35
4. Rendimiento	0,8	0,20	0,25	0,25	0,30
5. Coste de la instalación	0,7	0,30	0,30	0,15	0,25
Función criterio		0,91	0,76	1,06	1,17

5.2.3 Alternativa seleccionada

La alternativa seleccionada es la A.4. Prensas horizontales neumática con moldes microperforados y paños tradicionales.

5.3 Depósitos

5.3.1 Alternativas generadas

Existen varias alternativas en cuando a los materiales de construcción de los depósitos:

A.1. Depósito de acero inoxidable sin camisa

Aunque son económicos, el calentamiento producido sobre todo en los meses más cálidos, así como con depósitos con poca leche provoca una acidificación de la leche indeseable. Así que esta alternativa queda descartada.

A.2. Depósito de hierro

No son recomendables, puesto que su oxidación transfiere compuestos férricos al queso, lo cual hace necesario el descarte de esta alternativa.

A.3. Depósito de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Son económicos, con buena resistencia, elasticidad, escaso peso y atérmicos, pero pueden ceder a la leche sabores indeseables, por lo que no se consideran adecuados para el almacenamiento de leche.

A.4 Depósito de acero inoxidable con camisa.

Son los depósitos más adecuados, presentando las siguientes ventajas.

- Existe en el mercado gran oferta de distintos volúmenes, siendo posible incluso encargarlos a medida de las necesidades de la fábrica de quesos.
- Soportan presión de inertizado.
- Permiten aislamiento,
- Refrigeración sencilla y eficaz, ya que, por su material y reducido espesor, presentan un buen coeficiente de intercambio térmico.
- Buena resistencia a bajas temperaturas.
- Sencilla limpieza y desinfección, incluso esterilización, gracias a su acabado.
- Inertes desde el punto de vista físico-químico por lo que no confieren a la leche sabores ni olores extraños.

5.3.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos

5.3.2.1 Criterios

Se consideran los siguientes criterios de valoración para la selección de la alternativa más adecuada:

Criterio 1. Precio de los depósitos

El precio de los depósitos es un factor a tener en cuenta ya que de esto dependerá que se cumpla o no los costes establecidos.

Criterio 2. Calidad y vida útil

Si se escoge un depósito de mala calidad, será necesario invertir dinero en otros pocos años después.

Criterio 3. Comodidad de trabajo

Un depósito que refrigerará la leche nos va a permitir almacenarla durante más días sin miedo a perder la calidad.

5.3.2.2 Ponderación de criterios

Tabla 13. Ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1. Precio de los depósitos	0,8	La inversión es un factor determinante en la rentabilidad del proyecto
2. Calidad y vida útil	0,9	Es imprescindible utilizar materiales de calidad para obtener un producto con las mismas condiciones.
3. Comodidad en trabajo	0,7	Es un factor importante a la hora de establecer los descansos de los trabajadores.

5.3.2.3 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 14. Asignación de valores a las alternativas

	Ponderación	A.1	A.2	A.3	A.4
1. Precio de los depósitos	0,9	0,25	0,15	0,30	0,15
2. Calidad y vida útil	0,8	0,15	0,10	0,20	0,30
3. Comodidad en trabajo	0,7	0,20	0,10	0,20	0,35

5.3.2.4 Justificación

Criterio 1: los depósitos de hierro se oxidan y aportan sustancias férricas a la leche y los de poliéster reforzado aportan sabores extraños, lo cual, va en detrimento de la calidad.

Criterio 2: los depósitos refrigerados alargan la vida útil del producto.

Criterio 3: al poder alargar la vida útil de la materia prima facilita el trabajo y se produce un ahorro en lo que a salarios se refiere.

5.3.2.5 Determinación de la función criterio

Tabla 15. Determinación de la función criterio

	Ponderación	A.1	A.2	A.3	A.4
1. Precio de los depósitos	0,9	0,25	0,15	0,30	0,15
2. Calidad y vida útil	0,8	0,15	0,10	0,20	0,30

3. Comodidad en trabajo	0,7	0,20	0,10	0,20	0,35
Función criterio		0,485	0,285	0,57	0,62

5.3.3 Alternativa seleccionada

Por consiguiente, los depósitos a utilizar serán de acero inoxidable con camisa refrigerante (alternativa A.4).

5.4 Pasteurizador

5.4.1 Alternativas generadas

A.1. Pasteurizador de olla

Queda descartado por estar prácticamente en desuso por mala eficiencia energética así como su nula automatización. Esta alternativa queda descartada, pues la elaboración de queso de calidad debe evitar las oxidaciones debidas al contacto con el aire.

A.2. Intercambiador multitubular

Este tipo de intercambiadores presentar las siguientes ventajas:

- Versatilidad, puesto que pueden utilizarse como equipo pasteurizador o equipo para el termizado de leche.
- Permite aumentar el caudal simplemente incrementando la cantidad de vapor necesario.
- Bajo coste por unidad de superficie y por equipo.
- Simplicidad de mantenimiento.
- Alta resistencia mecánica.
- No obstante, su utilización conlleva un inconveniente: su baja eficiencia con respecto al intercambiador de placas.

A.3 Intercambiador de calor de placas verticales

- Es una modificación del pasteurizador anterior, con el objetivo de paliar las desventajas de este sobre la eficiencia energética.
- Elimina la posibilidad de contaminación y oxidación.
- Reducción del tiempo de intercambio de calor.
- Sección de recuperación.

En cambio, presenta los siguientes inconvenientes:

- Precio elevado.
- Posibilidad de intercambio de fluidos a través de las placas.
- Coste de mantenimiento superior.

A.4. Pasteurizador de superficie rascada.

Este tipo de pasteurizador consta de dos partes; una estática, que es una cubeta que contiene vapor caliente; y una móvil, constituida por un tambor que gira respecto a su eje, en la que se calienta la leche.

Esta alternativa queda descartada por los siguientes motivos:

- Alto consumo energético.
- Construcción compleja.
- Baja eficiencia térmica al necesitarse una sección similar al enfriamiento.
- Precio elevado.

5.4.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos

Criterio 1. Coste del equipo

La inversión realizada en toda la industria es un factor muy importante ya que nos puede influir en la rentabilidad del proyecto y beneficios a corto y largo plazo.

Criterio 2. Mantenimiento

El tiempo gastado y la facilidad para realizar el mantenimiento es un punto a considerar ya que podrías invertir más tiempo en realizar otras tareas más importantes

Criterio 3. Velocidad de intercambio de calor

La velocidad de intercambio de calor influirá en la calidad de la leche, ya que cuanto más tiempo esté expuesta la leche a altas temperaturas, peor será la calidad.

5.4.2.1 Ponderación de criterios

Tabla 16. Ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1. Coste del equipo	0,8	La inversión es un factor determinante en la rentabilidad del proyecto
2. Mantenimiento	0,7	Realizar un mantenimiento efectivo y rápido es fundamental para el desarrollo adecuado de la fábrica
3. Velocidad de intercambio de calor	0,9	Obtener una pasteurización rápido es fundamental para la buena calidad de la leche y del producto final

5.4.2.2 Asignación de valores a las alternativas.

Tabla 17. Asignación de valores

	Ponderación	A.2	A.3	A.4
1. Coste del equipo	0,9	0,25	0,15	0,15
2. Mantenimiento	0,8	0,25	0,25	0,15
3. Velocidad de intercambio de calor	0,7	0,15	0,40	0,10

5.4.2.3 Justificación

Criterio 1: el pasteurizador de superficie rascada tiene un alto consumo, por tanto, tendremos un elevado coste cada mes, por lo que queda descartado,

Criterio 2: el coste de mantenimiento en el intercambiador de placas es mayor, pero más eficaz que en las otras dos alternativas.

Criterio 3: la velocidad de intercambio de calor en el intercambiador tubular es inferior a la del intercambiador de placas, por lo que es descartado.

5.4.4.4 Determinación de la función criterio

Tabla 18. Determinación de la función criterio

	Ponderación	A.2	A.3	A.4
1. Coste del equipo	0,9	0,25	0,15	0,15
2. Mantenimiento	0,8	0,25	0,25	0,15
3. Velocidad de intercambio de calor	0,7	0,15	0,40	0,10
Función criterio		0,53	0,615	0,325

5.4.3 Alternativa seleccionada

Una vez que han sido expuestas todas las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas, elegimos un pasteurizador de placas verticales.

5.5 Cortadora

5.5.1 Alternativas generadas

Para cortar las barras de queso en fingers tenemos dos opciones:

A.1. Corte manual

Con esta opción tendríamos pérdidas de queso, además de que es un trabajo lento. Por lo que esta opción queda descartada.

A.2. Cortadora ultrasónica

Está adaptada al corte de queso evitando que este quede pegado a las hojas de corte. El trabajo se realiza más rápido y no tenemos pérdidas de queso y por tanto de dinero. Pese a que el desembolso de dinero sea mayor, recuperaremos el capital invertido rápidamente.

5.5.1.1 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos

Criterio 1. Velocidad de corte

El corte manual requiere de mucha destreza para realizarlo a una velocidad elevada con gran seguridad.

Criterio 2. Igualdad de tamaño

Con el corte manual es muy complicado que todas las piezas de fingers salgan iguales, por lo que se puede perder producto.

Criterio 3. Seguridad

El factor más importante de todos es la seguridad de los trabajadores y evitar cortes.

5.5.1.2 Ponderación de criterios

Tabla 19. Ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1. Velocidad	0,8	Es imprescindible conseguir un método de trabajo constante.
2. Igualdad de tamaño	0,8	La igualdad de tamaño en todos los fingers es importante para evitar pérdidas de producto.
3. Seguridad	0,9	La seguridad de los trabajadores es el factor más importante.

5.5.1.3 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 20. Asignación de valores a las alternativas

	Ponderación	A.1	A.2
1. Velocidad	0,9	0,25	0,8
2. Igualdad de tamaño	0,8	0,25	0,8
3. Seguridad	0,7	0,15	0,9

5.5.1.4 Determinación de la función criterio

Tabla 21. Determinación de la función criterio

	Ponderación	A.1	A.2
1. Velocidad	0,9	0,25	0,8
2. Igualdad de tamaño	0,8	0,25	0,8
3. Seguridad	0,7	0,15	0,9
Función criterio		0,53	1,99

5.5.2 Alternativa seleccionada

Por consiguiente, la opción elegida es la alternativa A.2. Cortadora ultrasónica.

6 Materiales constructivos

6.1 Estructura resistente

6.1.1 Alternativas generadas

Para los materiales de construcción de la estructura resistente de los edificios se consideran cuatro alternativas, que son:

6.1.1.1 Acero

Caracterizado por poseer una elevada resistencia mecánica con secciones muy esbeltas, tanto a tracción como a compresión, permite crear estructuras ligeras salvando grandes luces, no interfiriendo de manera significativa en el espacio interior de la edificación.

Las grandes ventajas del acero como material estructural son la posibilidad de reutilización que ofrece y su elevada rapidez en el montaje. Por el contrario se deteriora fácilmente en ambientes agresivos, debido a su sensibilidad a la corrosión, y presenta un elevado coeficiente de dilatación y una escasa resistencia al fuego.

El empleo del acero permite soluciones constructivas muy diversas: Pórticos rígidos o articulados, pilares con cerchas, pilares con vigas en celosía, etc.

Se puede trabajar en talleres especializados para conformar soluciones constructivas que se montarán en obra de forma relativamente sencilla. Esto permite un alto nivel de control de ejecución, así como la posibilidad de realizar tratamientos especiales para aumentar su vida útil.

6.1.1.2 Hormigón armado insitu

El hormigón se caracteriza por una elevada resistencia a la compresión y una baja resistencia a tracción. Esta baja resistencia a tracción es compensada por el acero de las armaduras.

Las principales características de las estructuras resistentes de hormigón armado son:

- Aúnan resistencia mecánica y resistencia química frente a acciones agresivas del ambiente.
- Elevada vida útil.
- No requieren mantenimiento.
- Resistencia al fuego superior a la del acero estructural.

En general, estas estructuras son más pesadas y permiten salvar menores luces que las de acero; sin embargo, son más resistentes a ambientes corrosivos.

En concreto, el hormigón armado in situ requiere mayores tiempos de ejecución y origina mayores costes en cuanto a su ejecución en obra que el acero estructural.

6.1.1.3 Hormigón prefabricado.

Los elementos prefabricados tienen unos elevados controles de ejecución y, aunque su precio unitario es superior al del hormigón armado in situ, permiten una rapidez de montaje similar o incluso superior a la que se consigue con el acero.

6.1.1.4 Madera

Es ligera, fácil de trabajar y posee un elevado poder aislante, pero presenta el inconveniente de ser sensible a las agresiones del medio, permite luces pequeñas, y puede ser reservorio de microorganismos que pueden afectar al producto. Se desaconseja, desde el punto de vista higiénico, su empleo en industrias agroalimentarias, aun aplicando tratamientos que eviten que pueda ser fuente de contaminación.

6.1.2 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos.

6.1.2.1 Criterios.

Se consideran los siguientes criterios de valoración:

Criterio 1. Inversión inicial.

La estructura es una de las partidas más importantes dentro del presupuesto de un proyecto, influyendo de forma decisiva sobre la rentabilidad del mismo, así como en los costes iniciales y los costes de mantenimiento de la estructura.

Criterio 2. Vida útil.

La vida útil de la estructura resistente de los edificios condiciona la vida útil de los edificios y, por consiguiente, la rentabilidad del proyecto.

Criterio 3. Capacidad de ampliación.

La posibilidad de ampliación de las instalaciones de una industria es un aspecto clave a considerar cuando se proyectan obras de éste tipo.

Criterio 4. Rapidez de ejecución.

La rapidez de ejecución de la estructura facilita la posterior ejecución de las siguientes tareas, permitiendo el cumplimiento de los plazos de obra.

Criterio 5. Condiciones higiénicas.

La higiene es un aspecto fundamental a tener en cuenta en toda industria agroalimentaria, puesto que constituye una de las directrices básicas para obtener un producto de calidad, que fue uno de los objetivos planteado al comienzo del presente anejo.

6.1.2.2 Ponderación de criterios.

Tabla 22: Ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	
1	0,9	La inversión inicial es un factor de suma importancia en la rentabilidad del proyecto.
2	0,9	Puesto que la vida útil de la estructura condiciona la vida útil del edificio, de ésta dependerá la vida útil del

		proyecto y la rentabilidad de la inversión.
3	0,8	La capacidad de ampliación de la industria ofrece la posibilidad de ampliar la producción y, por consiguiente, la cifra de negocio.
4	0,7	El ritmo de ejecución de la estructura repercute de forma definitiva sobre los plazos de obra y sobre la puesta en marcha de la actividad productiva.
5	0,9	La higiene en la fábrica es primordial para ofrecer un producto de calidad y que cumpla con los requisitos sanitarios pertinentes.

6.1.2.3 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 23. Asignación de valores

	Ponderación	A.1	A.2	A.3	A.4
Criterio 1	0,9	0,30	0,28	0,26	0,16
Criterio 2	0,9	0,25	0,30	0,30	0,15
Criterio 3	0,8	0,30	0,22	0,22	0,26
Criterio 4	0,7	0,30	0,17	0,28	0,25
Criterio 5	0,9	0,30	0,30	0,30	0,16

6.1.2.4 Justificación

Criterio 1: El coste de la inversión de las estructuras de madera es bastante superior al del resto de los materiales estructurales. No obstante, el coste unitario del hormigón prefabricado es superior al del hormigón armado in situ y al del acero.

Criterio 2: La vida útil del hormigón estructural es superior a la vida útil del acero y de la madera, respectivamente.

Criterio 3: La utilización del acero como material estructural no implica excesivos problemas de cara a futuras ampliaciones de la fábrica, al contrario que ocurre en el caso del hormigón.

Criterio 4: La rapidez de ejecución de los elementos estructurales es muy superior en el acero con respecto al resto de materiales, aunque con el hormigón prefabricado pueden conseguirse tiempos de ejecución similares.

Criterio 5: En cuanto a las condiciones higiénicas, no es aconsejable el empleo de madera en la construcción de industrias agroalimentarias, aunque se la apliquen tratamientos de protección. El resto de materiales descritos en éste epígrafe no presentan problemas desde el punto de vista higiénico.

6.1.2.5 Determinación de la función criterio

Tabla 24. Determinación de la función criterio

	Ponderación	A.1	A.2	A.3	A.4
Criterio 1	0,9	0,30	0,28	0,26	0,16
Criterio 2	0,9	0,25	0,30	0,30	0,15
Criterio 3	0,8	0,30	0,22	0,22	0,26
Criterio 4	0,7	0,30	0,17	0,28	0,25
Criterio 5	0,9	0,30	0,30	0,30	0,16
Función criterio		1,215	1,087	1,146	0,752

6.1.3 Alternativa seleccionada

Finalmente, tras la evaluación de las alternativas presentadas para los materiales constructivos de la estructura resistente, la alternativa seleccionada es la A.1. Acero.

7 Localización

7.1 Alternativas generadas y justificación

Se exponen dos alternativas respecto a la localización de la industria.

A.1. Castronuño (Valladolid).

El promotor es propietario de varias parcelas en el municipio de Castronuño, situado en la provincia de Valladolid.

A.2. Polígono de la Mora en La Cistérniga (Valladolid)

Uno de los socios de la industria es propietario de una parcela en el polígono nombrado y cede la parcela para la construcción de la fábrica a cambio de un porcentaje de beneficios.

7.1.1 Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos

Criterio 1. Facilidad de transporte y accesos

El polígono de la Mora se encuentra situado junto a una autovía por lo que el acceso hasta la fábrica es sencillo.

Criterio 2. Coste del terreno

El precio del terreno es muy importante ya que esto variará la inversión necesario en la fábrica.

7.1.2 Ponderación de criterios

Tabla 25. Ponderación de criterios

Criterio	Peso del criterio	
1. Facilidad de transporte y accesos	0,9	La conexión con las carreteras y las distancias son un factor importante
2. Coste del terreno	0,9	La inversión inicial es un factor de suma importancia en la rentabilidad del proyecto.

7.1.3 Asignación de valores a las alternativas

Tabla 26. Asignación de valores a las alternativas

	Ponderación	A.1	A.2
1. Facilidad de transporte y accesos	0,9	0,30	0,28
2. Coste del terreno	0,9	0,25	0,30

7.1.4 Determinación de la función criterio

Tabla 27. Determinación de la función criterio

	Ponderación	A.1	A.2
1. Facilidad de transporte y accesos	0,9	0,20	0,7
2. Coste del terreno	0,9	0,3	0,5
Función criterio		0,45	1,08

7.2 Alternativa seleccionada

Con las razones expuestas anteriormente y la determinación de la función criterio, la localización seleccionada es el Polígono de La Mora en La Cistérniga (Valladolid)

8. Resumen de las alternativas seleccionadas

Las alternativas seleccionadas son las que, para cada uno de los casos propuestos, han obtenido el máximo valor de la función criterio; esto es:

8.1 Plan productivo

Fingers de queso de leche de oveja pasteurizada.

Queso curado de leche cruda de oveja.

8.2 Tecnología productiva

Proceso semiautomático

8.3 Maquinaria

Cubas quesera: cuba doble cero

Prensa: prensa automática horizontal con moldes micro-perforados y paños tradicionales.

Depósitos: acero inoxidable con camisas

Pasteurizador: filtro de placas verticales

Cortadora: cortadora ultrasónica

8.4 Materiales de construcción

Estructura resistente: acero

8.5 Localización

Polígono de la Mora, en La Cistérniga, Valladolid.

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 2: Ficha urbanística

Datos del proyecto

Título del trabajo	Proyecto de industria de Fingers de queso de oveja congelados en La Cisterniga (Valladolid).
Emplazamiento	Parcela 45
Localidad	La Cisterniga (Valladolid)
Provincia	Valladolid
Propietario (s)	María Elvira García Vítores
Ingeniero	María Elvira García Vítores

Datos urbanísticos

Planteamiento	Plan parcial del Polígono Industrial La Mora
Normativa Vigente	PGOU del Polígono La Mora, Septiembre 1990
Clasificación del suelo	Suelo uso industrial
Ordenanzas	Municipales
Servicios Urbanísticos	Conforme al RUCyL, resultan autorizables las construcciones e instalaciones vinculadas a la explotación agrícola, ganadera, forestal, piscícola y cinegética.

Concepto	Según Proyecto	Cumplimiento (Si/No)
Uso del suelo	Edificación de una industria de lácteos y congelados	Si
Separación <ul style="list-style-type: none"> • Frontal • Linderos • Trasero 	5 m 4 m 4 m	Si
Vallados	Media 2 m (h) sobre base 0,5 m	Si
Parcela mínima	300 m	Si
Ocupación máxima	60%	Si
Edificación máxima	10.000 m ²	Si (4973 m ²)
Edificabilidad	Si	Si
Nº de plantas s/r	1	Si
Altura máxima	10 m	Si
Retranqueos <ul style="list-style-type: none"> • Mínimo a medianeras no pareada • Mínima a fondo de parcela 	4 m 4 m	Si

Alumno: María Elvira García Vítores
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Declaración que formula el Ingeniero que suscribe bajo la responsabilidad, sobre las circunstancias y la Normativa Urbanística de aplicación en el proyecto, en el cumplimiento del artículo 47 del Reglamento de Disciplina Urbanística.

En La Cistérniga, a 10 de Diciembre de 2010

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 3: Ingeniería del proceso

ÍNDICE INGENIERÍA DE PROCESO

1. Introducción	1
2. Elaboración de queso de pasta prensada en barra	1
2.1. Materias primas	2
2.1.1 Leche de oveja	2
2.1.2 Fermentos lácticos	7
2.1.3 Cuajo	8
2.1.4 Cloruro sódico	9
2.1.5 Cloruro cálcico	9
2.1.6 Nitrato potásico	9
2.2 Cálculo del rendimiento quesero	10
2.3 Proceso productivo del queso de pasta prensada en barra	11
2.3.1 Diagrama de flujo	11
2.3.2 Descripción de las etapas del proceso productivo	11
3. Elaboración de los fingers de queso congelados	17
3.1 Materias primas	17
3.1.1 Huevo batido pasteurizado	17
3.1.2 Pan rallado	17
3.2 Proceso productivo	17
3.2.1 Diagrama de flujo	17
3.2.2 Descripción de las etapas del proceso productivo	18
4. Implementación del proceso productivo	19
5. Maquinaria. Descripción detallada	20
5.1 Sala de recepción	20
5.2 Sala de elaboración	23
5.3 Sala de producción	28
5.4 Sala de limpieza	30
5.5 Cuarto de limpieza	32
6. Necesidades de espacio	33
6.1 Aseos, vestuarios y zona de personal	33
6.2 Sala de elaboración	34
6.3 Sala de producción	34
6.4 Almacenamiento de materias primas	35
6.5 Recepción de materias primas	36

6.6 Saladeros	36
6.7 Sala de oreo	36
6.8 Sala de maduración 1	36
6.9 Sala de maduración 2	37
6.10 Almacén de congelados	37
6.11 Preparación de pedidos	37
6.12 Sala de expedición	37
6.13 Almacén productos de limpieza y cuarto de limpieza	37
7. Mano de obra necesaria en el proceso productivo	38

1. Introducción

El queso es un producto elaborado a partir de leche, en este caso de oveja, mediante coagulación y fermentación.

Para su elaboración, es imprescindible tener una leche de buena calidad, ya que gran parte de las características de un queso, dependen de la materia prima. Para obtener una leche de buena calidad es fundamental controlar la alimentación de las ovejas, tanto en la gestación como en la lactancia. Además, según la raza de oveja, el queso obtenido tendrá unas características diferentes al queso de otra raza y por supuesto, al de otra especie animal.

Además, para obtener un buen queso, tendremos en cuenta las principales características analíticas, es decir, la materia grasa, proteínas, extracto seco útil, pH y punto crioscópico.

El queso es un elemento importante dentro de una alimentación completa y equilibrada ya que posee importantes componentes como proteínas, vitaminas, sales minerales y materia grasa digestible, además de tener grandes beneficios para la salud.

Por estas razones, se ha decidido elaborar un producto congelado a base de queso de oveja pasteurizado, los fingers de queso.

Para la elaboración de este producto, en primer lugar la leche será pasteurizada y transportada a la cuba de llenado. Serán añadidos todos los fermentos y el cuajo, que será el encargado de generar la cuajada. Esta última será cortada, e introducida en moldes, momento en el cuál será prensada para desuerar. Una vez que está prensado, es introducido en salmuera y por último se deja madurar. La maduración es interrumpida en el momento en el que el queso tiene las propiedades deseadas.

Una vez que el queso tiene la madurez requerida, será troceado, empanado en huevo pasteurizado, rebozado en pan rallado, congelado en un túnel de congelación y por último envasado.

Los productos congelados tienen la ventaja de preservar sus valores nutricionales y retrasa el proceso natural de degradación, además de evitar el crecimiento de numerosos microorganismos.

De todo el queso elaborado, el 60% irá destinado a la elaboración de fingers, y el resto será vendido en forma de rectángulos de 200 gramos y enteros.

2. Elaboración de queso de pasta prensada en barra

Durante el proceso de elaboración de los fingers de queso se utilizará queso y otros ingredientes y aditivos que se describen a continuación en las condiciones higiénico-sanitarias descritas en la reglamentación pertinente para evitar contaminaciones y alteraciones indeseables en el producto, que se encuentran recogidas en el *Real Decreto 1109/1991, de 12 de julio de 1991*, por el que se aprueba la Norma General relativa a los alimentos ultracongelados destinados a la alimentación humana.

2.1 Materia prima

2.1.1 Leche de oveja

La materia prima principal que se utiliza en el proceso de elaboración del queso es la leche de oveja, por esto se realiza una descripción general de la leche y matizaremos las características de esta.

Según el Código de Prácticas de Higiene para la Leche y Productos Lácteos CAC/RCP 57-2004, de la FAO, se entiende por leche cruda, la leche producida por la secreción de la glándula mamaria de la vaca, cabra, oveja o búfala que no haya sido calentada a temperaturas mayores de 40 °C ni sometida a un tratamiento térmico equivalente.

Desde el punto de vista biológico, la leche es el producto de la secreción de las glándulas que a tal fin tienen las hembras mamíferas, cuya función natural es alimentar a los recién nacidos y la primera infancia.

Desde el punto de vista físico químico, la leche es una mezcla compleja y heterogénea compuesta por un sistema coloidal de tres fases:

- a) **Disolución:** parte compuesta por minerales, vitaminas hidrosolubles, proteínas del suero así como los hidratos de carbono se encuentran disueltos en agua.
- b) **Suspensión:** parte compuesta por sustancias proteicas que se encuentran con el agua en suspensión.
- c) **Emulsión:** parte compuesta por grasa en agua.

La leche empleada en la elaboración de quesos debe ser de buena calidad, tanto desde el punto de vista químico como microbiológico. Los mismos niveles de higiene que se exigen para la leche líquida de consumo deben ser exigidos para la leche destinada a la fabricación de quesos. Además, se debe evitar la presencia de antibióticos que inhiben el desarrollo de las bacterias lácticas que se adicionan a la leche en la quesería, la leche procedente de animales enfermos y los calostros.

La **composición química de la leche** influye sobre la calidad del queso obtenido a partir de ella. En la composición de la leche influyen, entre otros, los siguientes factores: raza y edad del animal, tratamientos sufridos por la leche, etapa de lactancia, estado de salud y la alimentación del animal.

La alimentación influye sobre el contenido proteico y composición mineral de la leche. Precisamente el contenido proteico de la leche tiene gran importancia sobre la calidad en la fabricación de los quesos.

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. El calcio influye en la elaboración del queso, ya que es el responsable en buena medida de la coagulación de la leche con el cuajo, reduciendo los tiempos de coagulación y mejorando la consistencia de la cuajada.

- **Agua**

El agua es el componente principal de la leche, siendo su función esencial la de actuar como disolvente de los componentes.

El agua libre de la leche es de gran importancia en quesería, porque muchos de los procesos físico-químicos y microbiológicos que tienen lugar en la elaboración del queso requieren de su intervención, dándole al queso su consistencia.

- **Materia grasa**

Es la fracción que más varía, estando en una proporción que oscila entre el 6,2 y el 7,8%. La materia grasa de la leche se encuentra en forma de glóbulos grasos de forma esférica, con un tamaño de 2,5 a 5 μm . La grasa de la leche se diferencia de otras grasas animales, en que posee muchos más tipos de ácidos grasos, sobre todo, es más rica en ácidos grasos insaturados. La envoltura, denominada también membrana, es una formación compleja formada por varias capas. Ésta puede alterarse por fuertes influencias mecánicas como el bombeo repetido de la leche, la incorporación de aire, el transporte de la nata, la refrigeración insuficiente de la leche cruda, etc. Al alterarse la envoltura, las grasas pueden salir del interior del glóbulo graso, hablándose entonces de grasa libre. En la leche o en la nata, la grasa libre es atacada por un enzima propio de la leche, la lipasa, lo que provoca una pérdida de materia grasa, y, por tanto, una reducción de la calidad de los productos grasos.

La grasa contribuye al aroma del queso, aumenta el rendimiento quesero, mejora la consistencia e impide la excesiva concentración de la caseína. Es objeto de transformaciones durante la maduración, que contribuyen a conferir a cada tipo de queso sus particularidades.

- **Proteínas**

El contenido de proteínas depende fundamentalmente de la alimentación y oscila entre 5,0 y 6,5%. Es necesario someter este parámetro a un constante control, sobre todo en las fábricas de queso, debido a que el consumo de materia (y el rendimiento, por tanto) viene determinado, en gran parte, por el contenido proteico de la leche.

La caseína es el componente mayoritario de las proteínas. Se encuentra en la leche en estado coloidal, en forma de micelas. Cuando las micelas de caseína se rompen queda libre nitrógeno, que puede ser utilizado por microorganismos para su desarrollo, produciendo aromas y sabores que forman parte del mecanismo de maduración de los quesos.

Albúminas y globulinas: constituyen el 20% del total de las proteínas de la leche y no contienen nada o casi nada de fósforo. Cuando la leche se calienta, la β -lactoglobulina forma agregados que reaccionan con la K-caseína, lo que pueda dar lugar a tiempos más largos de coagulación y a la formación de coágulos más blandos, con mayor contenido en humedad, en la elaboración de quesos.

- **Caseína**

Es el componente mayoritario de las proteínas (80%). Posee grupos fosfato fuertemente ligados y además establece enlaces con el calcio. Por ese motivo se habla de fosfocaseinato de calcio. Se encuentra en la leche en forma de micelas, que son agrupaciones de numerosas unidades de caseína. Estas unidades están formadas por cadenas de aminoácidos y se distinguen: α -caseína, β -caseína, κ -caseína, etc. La α -caseína es la más abundante y en el proceso de maduración del queso, se divide en cadenas de aminoácidos más cortas (péptidos) que contribuyen al sabor del queso.

- **Lactosa**

El carbohidrato característico de la leche, es un disacárido formado por glucosa y galactosa. Juega un importante papel tecnológico en todos los procesos de acidificación de la leche (elaboración de los productos de la leche ácida, maduración de la nata, etc.), ya que representa el substrato nutritivo para las bacterias lácticas y también tiene interés tecnológico su propia obtención. En la leche de oveja suele encontrarse en un 4,6%.

La lactosa participa en las fermentaciones láctica, propiónica, alcohólica y butírica. Las de mayor interés para la industria quesera con la láctica y la propiónica, mientras que la butírica es un problema, ya que acusa diversos defectos en el queso.

- **Sales**

Las sales pueden encontrarse en disolución verdadera, en disolución coloidal o ligadas a las proteínas, siempre en equilibrio con las moléculas no disociadas.

El calcio y el fósforo son dos elementos fundamentales en la estructura de la micela, condicionan la estabilidad de la fase coloidal, particularmente el Ca, y son los más importantes desde el punto de vista biológico. Suelen representar el 1,0% en oveja.

Para la fabricación de queso resulta de particular importancia el contenido de calcio. Como se ha comentado anteriormente, el calcio es necesario para que se produzca la coagulación de la leche por acción del cuajo. Se encuentra en un 33% verdaderamente disuelto, en un 45% de forma coloidal y el resto se encuentra ligado a la caseína.

Los fosfatos, por el contrario, lo están respectivamente en un 33% disuelto, un 38% de forma coloidal y un 20% ligado a la caseína, estando un 15% unido a los lípidos (en la envoltura de los glóbulos grasos).

- **Enzimas**

La leche contiene un gran número de enzimas, como peroxidases, catalasas, lipasas, fosfatasa alcalina, lactasas o proteasas. La mayoría son eliminados en la pasteurización y son controlados en la leche para que mantengan un buen estado sanitario. Las proteasas y las lipasas pueden afectar al aroma, sabor y estabilidad de las proteínas de la leche, mientras que las oxidoreductas afectan al aroma y al sabor especialmente en la fracción lipídica.

- **Ácidos orgánicos**

La leche contiene, de una forma natural, ácido cítrico (aproximadamente unos 2,40-2,50 g por kg de leche). El ácido láctico, el ácido butírico y todos los demás que aparecen son productos metabólicos originados en la fermentación de la lactosa por los microorganismos.

- **Vitaminas**

En general las vitaminas se clasifican en dos grandes grupos:

- Vitaminas hidrosolubles (vitaminas del grupo B y 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).

Es muy difícil expresar el contenido de vitaminas en el queso, ya que este varía dependiendo del tratamiento de la leche, tecnología de la fabricación, maduración, etc.

Respecto a las **consideraciones físicas**, también juegan un papel importante en la elaboración de queso.

- **Acidez y pH de la leche**

Los parámetros medios de la leche de oveja son:

- pH: 6,5-6,8
- Acidez (% ácido láctico) 0,16 – 0,22

El pH es un medidor muy importante frente al delicado equilibrio existente entre los diferentes componentes de la leche, que le confiere a ésta una cierta capacidad tampón frente a eventuales cambios de pH. El equilibrio ácido-básico de la leche constituye un indicador bastante útil de la calidad de la misma, así, por ejemplo, incrementos de pH nos pueden indicar presencia de leches camíficas, mientras que disminuciones del mismo nos indican que posiblemente se haya producido una acidificación por el crecimiento incontrolado de bacterias acidolácticas.

Los efectos del pH tienen una gran importancia a lo largo de todo el proceso de elaboración del queso, principalmente en la coagulación y en la maduración.

En la coagulación enzimática, el cuajo se inactiva en medio alcalino por lo que no se produciría la coagulación. Cuando el pH es ácido se produce una aceleración de la gelificación, ya que el pH óptimo de actuación de la enzima es de 5,5. A pH 6,7 la fase de coagulación es más larga que la fase enzimática, a pH 6,3. Ambas fases se desarrollan al mismo tiempo y cuando el pH tiene un valor inferior a 6,3, la coagulación acelera y finaliza antes que la fase enzimática haya concluido. Por tanto, la leche con pH elevado, presentará mayores tiempos de coagulación, influyendo además, el equilibrio salino en la fase.

- **Densidad**

La densidad media de la leche de oveja, a 20°C es de 1,063 g/l. Esto, varía en el proceso de lactación, de 1,035-1,036 g/l al comienzo del periodo cuando la leche es menos rica en grasa, 1,036-1,038g/l durante el periodo intermedio y desciende hasta 1,034-1,035 g/l al final de la lactación cuando la leche es más rica en materia grasa. Nos indica la relación entre los sólidos totales y el agua presente en la leche.

- **Viscosidad**

La viscosidad de la leche se debe fundamentalmente a la materia grasa y a las proteínas. La viscosidad de la leche es la causa de la resistencia de los glóbulos grasos para formar nata. Esta viscosidad disminuye con la elevación de la temperatura. A 20 °C alcanza un valor de 2,2 centipoises superior al 1,006 que tiene el agua a igual temperatura.

Otro parámetro importante que influye en este factor es el pH. La viscosidad de la leche aumenta cuando el pH desciende por debajo de 6,0.

Toda modificación o alteración que actúe sobre las grasas o las proteínas tendrá un efecto sobre la viscosidad.

- **Calor específico**

A 0°C el calor específico, es aproximadamente de 0,92 cal/ g.K. Este valor se calcula de acuerdo con la composición de la leche y varía según ésta.

Otro factor muy importante son las **consideraciones microbiológicas de la leche.**

La regencia de calidad de una leche cruda, por excelencia, es el contenido microbiano. Está en función, por una parte, de la higiene mantenida en el proceso de ordeño, en almacenamiento y transporte, así, como de la limpieza de todas estas fases y por otra parte, del estado sanitario de los animales. Esta última con mayor relevancia, si cabe, dado que de esto depende que se tengan que medicar y dificultando así, el uso de la leche.

La leche cruda puede contener, debido a los factores anteriormente citados, numerosas bacterias perjudiciales en quesería, que nos obligan al uso de fermentos lácticos. Como consecuencia puede que la leche no sea apta para su uso (si el contenido es alto) o si lo fuera, producir defectos importantes en los quesos. Este factor es muy importante y hay que extremar las medidas higiénicas en el ordeño y sanidad animal en la explotación donde se produce la leche.

Desde el punto de vista de la quesería, se deben extremar las medidas higiénicas exigidas en el transporte y analizar detallada y periódicamente la leche.

También se puede comprobar el estado de la leche mediante una inspección visual de las **características organolépticas** siguientes:

- Color opaco-mate (blanco-mate). Cierta color amarillento debido a la presencia de β caroteno en su materia grasa.
- El olor en la leche de oveja es característico del animal (olor a oveja), poco intenso cuando la leche es recogida en condiciones higiénicas adecuadas.
- Sabor dulzón, agradable y característico de la leche.
- El aspecto de la leche recién ordeñada es viscoso.
- Los glóbulos de grasa son mucho más pequeños que los de vaca en los dos casos, por tanto poseen mayor número.

2.1.2 Fermentos lácticos

En la transformación de la leche a queso hacen falta bacterias acidolácticas responsables de la fermentación láctica que disminuye el pH de la leche y contribuye a su cuajado. Estas bacterias acidolácticas se denominan estárteres o cultivos iniciadores y están formados por cepas liofilizadas de *Lactococcus lactis* y *Lactococcus cremoris*. Se añaden en una cantidad de 0,1%; (1 gramos por cada 100L de leche).

La oferta en el mercado de estos fermentos depende de las distintas cepas bacterianas que lo constituyen y del porcentaje en que se mezclen estas cepas. En función de estos dos parámetros el cultivo que resulta tendrá distintas propiedades: desdoblar la lactosa en ácido (cultivos puros) o también producir sustancias aromáticas y gas. Por eso, estos fermentos tienen gran importancia en la apariencia, textura, consistencia y gusto del queso, que nos permita obtener la calidad del queso buscado.

Los fermentos lácticos dan lugar a:

- Acidificación de la leche, con la consiguiente bajada del pH y así facilitar la eliminación del suero.
- Facilitar la formación del coágulo.
- Facilitar la retracción del coágulo y desuerado.
- Inhibición del desarrollo de otros tipos de bacterias, como las patógenas cuya presencia crea problemas en el proceso quesero.
- Segregación de enzimas proteolíticas que ayudan a la descomposición de las proteínas durante la posterior maduración.
- Segregación de enzimas lipolíticas que ayudan a la descomposición de las grasas, lo que favorece la maduración del queso.
- Desarrollo de gases como el anhídrido carbónico (CO_2) que ayudan a la formación de agujeros más o menos uniformes en la masa del queso.

- Aparición de sustancias aromáticas típicas de los quesos. Determina la textura final.

Los fermentos que se utilizan son:

- Fermento láctico mesófilo y termófilo:

El fermentos láctico mesófilo está compuesto por las cepas *Lactococcus lactis lactis* y *Lactococcus lactis cremoris*, mientras que el fermento láctico termófilo está compuesto por la cepa *Streptococcus thermophilus*. La cantidad añadida de estos fermentos dependerá de la leche recepcionada cada día de producción. Los fermentos se añaden a la cuba de cuajado una vez que está llena de leche.

2.1.3 Cuajo

El cuajo es una sustancia presente en el abomaso de los mamíferos rumiantes jóvenes, que contiene realmente dos fracciones activas: una mayoritaria constituida por quimosina y otra minoritaria, la pepsina. La quimosina es una proteína que hidroliza la caseína rompiéndola por la mitad de su cadena y posee una doble actividad:

- Una actividad elevada sobre la caseína K que conduce a la desestabilización micelar durante la fase de la coagulación.
- Una actividad débil de proteólisis general sobre las diferentes fracciones caseínicas, que intervienen esencialmente durante el afinado del queso.

La quimosina actúa directamente en un punto delimitado de la caseína con calcio. Al alterar dicha molécula se inicia la formación de un gel que atrapa la mayoría de los componentes sólidos de la leche; este gel se contrae poco a poco ayudado por la acidificación previa de la leche por medio de bacterias acidolácticas, y al contraerse va expulsando suero. Al cortar el gel en cubitos, se logra separar entre un 50 y un 90% del contenido inicial del suero de la leche.

El cuajo es considerado el agente coagulante tradicionalmente utilizado para la coagulación de la leche, atendiendo al proceso tradicional de fabricación de la mayoría de los quesos.

El cuajo que se utiliza en este tipo de queso será de cordero lechal y en este caso, será en forma líquida por la comodidad que esto supone.

Se empleará extracto de cuajo líquido 1:15000 en dosis de 10 ml por 100 litros de leche. Para este proceso, la leche se calienta a 29-32°C, gracias al agua caliente que circula por la doble cámara de la cuba de cuajado, de 45 a 60 minutos. El pH no deberá ser menor de 6,3.

2.1.4 Cloruro sódico

Habitualmente se reconoce que el cloruro sódico adicionado a los quesos posee un triple papel:

- Completa el desuerado del queso favoreciendo el drenaje de la fase acuosa de la pasta. Modifica, igualmente, la hidratación de las proteínas e interviene en la formación de la corteza.
- Actúa, ya bien sea directamente o bien a través de la actividad del agua, sobre el desarrollo de los microorganismos y la actividad enzimática; por todo ello, actúa sobre el conjunto de la fase de afinado.
- Aporta un gusto característico y la propiedad de potenciar o de enmascarar el sabor de determinadas sustancias que aparecen a lo largo de la curación del queso.

En la producción del queso además de someterlos a un baño en salmuera, durante la formación de la cuajada será añadido cloruro cálcico en una proporción del 2% por cada litro de leche.

2.1.5 Cloruro cálcico

El cloruro cálcico es utilizado como aditivo alimentario. En la elaboración de quesos, se utiliza para reforzar el contenido en calcio de una leche que ha sido pasteurizada, proceso que en parte destruye el calcio natural. La falta de calcio impide un cuajado efectivo y con ello la elaboración.

La adición de sales aumenta la calidad de la leche, y presenta otras ventajas que son:

- Tiempo de coagulación más corto.
- Menor utilización de cuajo.
- Cuajada más firme y compacta, siendo más fácil de manipular.
- Mejor rendimiento quesero.

La proporción utilizada es de 1 gramo por cada 5 litros de leche, ya que una dosis excesiva conduce a una cuajada dura y quebradiza y con sabor amargo. En general en este proyecto se añadirá cloruro cálcico líquido en la misma cantidad que el cuajo, es decir los mismos mililitros.

2.1.6 Nitrato potásico

Es utilizado en la elaboración de quesos madurados y su uso está regulado a una dosis máxima del 0,005% (1 gramo por cada 20 litros de leche). Su función es impedir la hinchazón precoz por bacterias coliformes y la hinchazón tardía por *Clostridium*, de los quesos. La hinchazón precoz ocurre en las primeras semanas de maduración. Estos defectos se deben a la acumulación de gas provenientes de la fermentación producida por dichos microorganismos. Los nitratos al reducirse a nitrito permiten la formación de agua con el hidrógenos producido por los coliformes con lo cual se evita la acumulación de gas, mientras que los clostridios son inhibidos por ser sensibles a los nitritos y el gas producido también se convierte en agua con la reducción de los nitratos.

2.2 Cálculo del rendimiento quesero

Uno de los factores más importantes e influyentes, dentro de una industria quesera es el rendimiento quesero. Se encuentra afectado tanto por la composición de la leche como por los factores tecnológicos del proceso de elaboración.

Se expresa en forma de kilogramos de queso obtenido por cada litro de leche empleado. El objetivo de cualquier empresa quesera es mejorar el rendimiento y evitar pérdidas de sustancias nutritivas (grasa y proteína) en el suero. En las queserías artesanas, este era un factor que no se cuidaba tanto en tiempos pasados, dado que las pérdidas de cuajada en el suero eran mayores y para su aprovechamiento realizaban requesón, un producto de menor calidad y que les reportaba menos ingresos, por esto, actualmente se han mejorado notablemente los rendimientos.

En la industria hemos estimado el rendimiento quesero realizando balances de materias a lo largo del proceso de elaboración de queso, separándolo en principio en dos fases, antes del prensado y después de él.

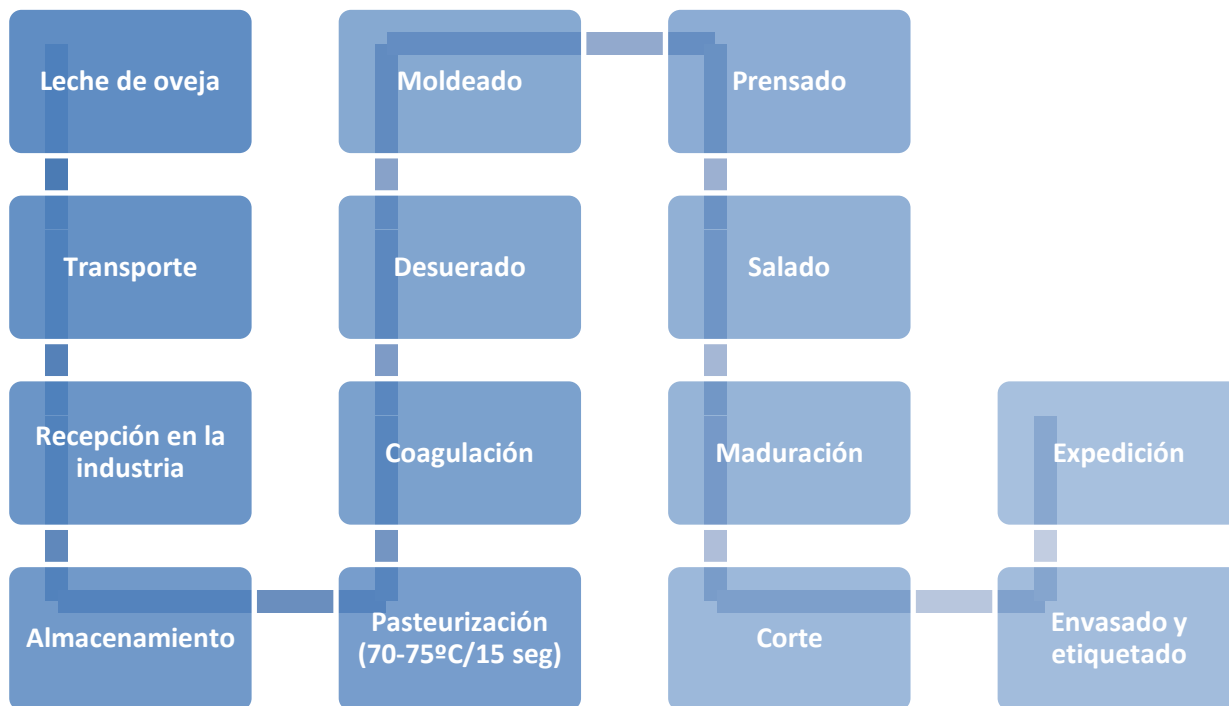
En esta fábrica tenemos unas necesidades de leche de 2.555.000 de leche al año, lo que supone una producción de 360.000 kg al año de queso.

Esta cantidad de queso lo hemos obtenido teniendo en cuenta el rendimiento quesero expresa la cantidad de queso obtenido a partir de una determinada cantidad de leche, generalmente 100 litros o 100 kilogramos. Si partimos de una serie de parámetros que queremos obtener como su contenido graso sea del 50 % sobre el extracto seco.

Diariamente se procesarán 7000 litros de leche cruda, obteniéndose 1400 kg de queso al día. Tenemos un rendimiento del 20%, ya que la leche es pasteurizada, es decir, que obtenemos 20 kg por cada 100 kg de leche, siendo la densidad de leche de oveja 1,036 gr/ml.

2.3 Proceso productivo del queso de pasta prensada en barra

2.3.1 Diagrama de flujo



2.3.2 Descripción de las etapas del proceso productivo

- **Transporte y recepción de la leche**

La leche llega a la industria procedente de las explotaciones con la que se tendrá un contrato de compra. Esta leche procede de dos ordeños, el de por la mañana y el de por la tarde, es decir llega casi recién ordeñada. La recogida de leche se hará de lunes a sábado, y se realizará su transporte a primera hora de la mañana. En las instalaciones se conserva en un tanque isoterma, que hace descender su temperatura de 35°C- 36°C iniciales a los 4°C, desde el momento de ordeño hasta su recogida.

La leche será transportada en un camión con depósito isoterma de acero hasta la industria, manteniendo la temperatura constante (6°C). Una vez en la industria, será almacenada en un tanque refrigerado a 4°C, limitando así el crecimiento de bacterias y hongos además de preservar sus características organolépticas.

Antes de descargarla, se tomará una muestra de ella para realizar los controles de calidad establecidos de acidez, densidad, temperatura, pH y grasa. A su vez, se

comprobará que la leche no presenta residuos de antibióticos anotándolo en la hoja de resultados de análisis.

Si los resultados son correctos, se procederá a su descarga, conectándose una manguera flexible de 3" desde el tanque a la entrada en fábrica.

Además, se debe recoger una muestra de leche, se trata y se pone una etiqueta diseñada para este fin. Se lleva a analizar al Laboratorio Interprofesional Lácteo de Castilla y León (LILCYL) donde le harán las pruebas analíticas necesarias con el fin de garantizar la calidad y seguridad alimentaria del producto final, teniendo que cumplirse el número de colonias de gérmenes a 30°C (por ml) para leche cruda tiene que ser menor o igual a 1.500.000. Este valor es la media geométrica móvil observada durante un período de dos meses, con dos muestras, por lo menos, al mes.

También se tomarán muestras con hisopos: cuba de cuajado, la llenadora, un molde y en el lavamanos. Se analizarán los siguientes parámetros microbiológicos: aerobios mesófilos a 30°C y mohos y levaduras. También se tomará un queso cada tres meses y se envía al laboratorio donde se controla su pH, grasa, proteína, extracto seco, coliformes totales, salmonela, E.coli.

- **Refrigeración y almacenamiento de leche**

Al descargar la leche del depósito del camión, la leche pasará por el filtro desaireador tubular, de malla de acero inoxidable, con luz de malla de (0,5 x 0,5) mm, para evitar que partículas de la leche alteren el proceso de elaboración de quesos y puedan dañar la bomba de descarga. A través de la bomba se descarga la leche al tanque isoterma de acero inoxidable, con camisa refrigerada para mantener la leche entre 4 y 5 °C, con capacidad para 18.684 litros. Situación que no requiere gran coste energético, dado que la leche sales de las explotaciones a 4°C y en 3 horas está en los tanques de almacenamiento. La propia descarga requiere alrededor de 30-40 minutos.

Detrás de la bomba centrífuga existe una válvula de dos vías, para dirigir la descarga hacia el tanque que se encuentre vacío.

- **Pasteurización**

Para conseguir la eliminación de todos los microorganismos patógenos será fundamental someter la leche a una temperatura concreta durante un tiempo establecido. La preparación inicial se somete a una temperatura de 70-75°C durante 15-20 segundos, haciéndola circular por un intercambiador de placas verticales, siendo enfriada hasta 30°C antes de enviarla a las cubas de cuajado.

La ventaja de la pasteurización es que se lleva a cabo a temperaturas inferiores a 100°C, asegurando la destrucción total de los microorganismos patógenos a las personas, es decir, que les pueden provocar enfermedades.

La desventaja es que los microorganismos alterantes de la leche, es decir, los que pueden causar alteraciones en los sabores y olores, se destruyen parcialmente.

- **Llenado de cuba**

En la fábrica objeto del proyecto, se dispone de dos cubas de cuajado tipo doble cero, con el objetivo de dividir el proceso de cuajado y cuadrar los tiempos de producción.

Tras la pasteurización, la leche se bombea desde el equipo pasteurizador hasta las cubas de cuajado.

La temperatura de la leche será mantenida en 30°C con la ayuda del encamisado por el que circula agua caliente, con el fin de homogeneizar los procesos.

- **Adición de fermentos lácticos**

Una vez que las cubas están llenas son añadidos los fermentos, que serán distribuidos homogéneamente con la ayuda de las liras.

El cultivo comercial utilizado está compuesto *Lactococcus lactis lactis* y *Lactococcus lactis cremoris* y *Streptococcus thermophilus*. El proceso suele durar alrededor de 1 hora.

La presencia de los microorganismos provoca la fermentación de la leche debido a la producción de ácido láctico, de modo que se reduce el pH de la mezcla.

- **Adición de cloruro cálcico, cloruro sódico y nitrato potásico**

Una vez transcurrido el periodo de actuación de los fermentos lácticos se irán añadiendo el resto de las materias primas.

El **cloruro cálcico** será añadido en formato líquido, favoreciendo posteriormente la actuación del cuajo ya que puede haber sido mermada por el tratamiento térmico, el endurecimiento de la cuajada y el posterior desuerado.

El cloruro sódico será añadido en formato líquido facilitando su disolución en la leche, aportando un gusto característico y actuando sobre la actividad del agua, de tal manera que reduce la actividad microbiana.

- **Coagulación**

La coagulación del producto será mixta, desarrollándose así una coagulación ácida debida a los fermentos lácticos y una coagulación enzimática debida a la actuación del cuajo.

El cuajo será añadido y distribuido por agitación durante 3 minutos, momento en el que las liras de las cubas serán paradas para la correcta formación del coágulo. Este proceso tendrá una duración aproximada de 1 horas, tiempo variable en función de la acción de los agentes coagulantes.

Para determinar el momento en el que concluye la coagulación, se llevará a cabo el siguiente procedimiento que requieren de gran experiencia del maestro quesero.

- Prueba del cuchillo. De la misma forma se puede hacer con la mano o con un cuchillo. Se realiza un corte en cruz en la cuajada y se introduce de forma plana el cuchillo por debajo de la cruz. De esta forma se produce un corte limpio y al levantar el cuchillo se mantiene la estructura, ya puede proceder a cortar la cuajada.

Una vez determinado el fin el proceso de coagulación y formación correcta de la cuajada para el tipo de queso que queremos elaborar pasaremos a las distintas fases del desuerado. Que consiste en la separación del suero de la cuajada.

- **Corte y desuerado**

Una vez obtenida la cuajada, y con el fin de proceder al desuerado del conjunto, esta se corta con ayuda de las liras, variando el giro de estas, de corte a batido según el filo de las liras.

El corte debe realizarse de forma correcta para obtener un grano de cuajada lo más homogéneo posible, próximo a 1-1.5 cm. Una vez que se ha realizado el corte, se eleva la temperatura hasta 34°C para favorecer la eliminación del suero y que la cuajada adquiera consistencia.

Tras la realización de todas las operaciones anteriores, la cuajada será llevada hasta la llenadora a través de las tuberías que conectan las cubas con esta, impulsado por una bomba. Además, la llenadora posee perforaciones que también favorecen la eliminación del suero. Por otro lado, el suero será llevado hasta el depósito de lactosuero impulsado por una bomba.

- **Moldeo**

Consiste en introducir la cuajada en moldes rectangulares microperforados. Esto irán pasando por una cinta por debajo de la llenadora, llenándose automáticamente con el peso establecido. Los moldes serán de polietileno sanitario, materia prima apta para uso alimentario dotado de R.S.I. (Registro Sanitario Industrial) y tendrán el tamaño preciso para que los quesos, una vez curados, presenten la forma, dimensiones y peso adecuados para nuestros quesos. Estos moldes se sacarán de las bañeras de desinfección y limpieza, donde y se lavarán con agua a presión antes de cada uso. Se situará la cuajada en el centro de un trapo de quosería previamente humedecido con agua tibia, se cogerán las cuatro esquinas y se llevarán al centro de la cuajada, cubriéndola y haciendo un poco de presión. Acto seguido se pondrá la tapa y se introducirá en la prensa.

- **Prensado**

Una vez que la cuajada se encuentra en los moldes, se someterá de nuevo a un prensado gradual cuyo objetivo es forzar a las partículas sueltas de cuajada a adoptar una forma compacta para manipularla y expulsar el suero que aún queda.

Además, se producirá una acidificación por la acción de los fermentos.

El prensado durará 18 horas realizándose un volteo de los quesos a las dos horas y media. La presión máxima aplicada será de 3 kg/cm² comenzando desde 1 kg/cm² y realizando un aumento progresivo hasta alcanzar el máximo. Al final de esta fase, la superficie del queso deberá quedar cerrada, suave y sin grietas o fisuras que favorezcan la penetración de mohos. Resumidamente, los principales objetivos del prensado serán:

- a) Transformar las partículas de cuajada en una masa compacta.
- b) Eliminar el suero débilmente retenido.
- c) Dar forma a la pieza

- d) Evitar la formación de grietas que favorecen la penetración de mohos.

La prensa usada será neumática y horizontal, con un temporizador automático de presiones.

El pH será controlado a lo largo del prensado que deberá estar entre 5,6 y 5,8. Una vez concluido el prensado se procederá al desmoldado, retirándose los moldes y paños a la lavadora y los quesos pasarán al salado.

- **Salado**

Los quesos prensados son sumergidos en salmuera en unas cestas para proporcionarles un baño de sal con una concentración entre 18-21 % a 8-10 °C, un tiempo de 24 horas. Se trata de un intercambio de fluidos entre el sólido y el líquido. Esto se basa en la presión osmótica, dado que su diferencia entre el queso y la salmuera nos garantiza una penetrabilidad de esta en el queso.

El salado de los quesos obedece a varias razones:

- a) Realza el sabor del queso.
- b) Es conservante.
- c) Ayuda a mejorar la apariencia y consistencia de los quesos.
- d) Ayuda a desuerar finalmente el queso.
- e) Contribuye a formar la corteza.
- f) Ejerce una protección contra ciertos microorganismos.

Debe añadirse periódicamente sal a la salmuera para mantener la concentración de sal indicada.

Después del salado los quesos se sacarán de los depósitos y serán colocados en las cestas para la posterior maduración.

- **Maduración**

La maduración del queso es un proceso mediante el cual los quesos sufren unos cambios en las propiedades físicas y químicas, para adquirir su aspecto, textura y consistencia, así como aromas y sabores característicos. El periodo de maduración viene regulado, no solamente por las características que queremos que adquiera el queso a elaborar, sino por los condicionantes legales.

Durante este proceso, independiente del producto elaborado, se realizarán dos etapas, que solo variarán en número de días y algún tratamiento peculiar:

- **Secado u oreo:** En esta fase se someten todos los quesos a unas determinadas condiciones de humedad y temperatura para conseguir una desecación relativamente rápida. El periodo de tiempo suele ser corto.
- **Maduración:** En esta fase es donde se produce la verdadera transformación de la cuajada en una cámara al objeto. Dependerá de la temperatura, humedad, ventilación y flora bacteriana que se desarrolle en el propio queso. Se produce la glucólisis, proteólisis y lipólisis.

En la maduración hay cuatro factores que influirán de manera fundamental:

- Humedad
- Temperatura
- Composición química
- Flora microbiana

Principalmente existen cinco fases que tienen lugar durante la maduración:

- **Deshidratación:** la desecación por pérdida de humedad es debida a las diferencias de humedad entre el interior y exterior del queso. Su velocidad depende de la humedad ambiente. Intentando siempre que este sea un proceso amortiguado y no muy rápido para evitar que la corteza se forme muy rápido y no permita disminuir la humedad interior, quedándonos un producto muy húmedo interiormente.
- **Proteólisis:** provoca el efecto contrario a la deshidratación, ya que el queso tiende a ablandarse. Nos determina la textura debido a la liberación de péptidos y aminoácidos solubles en agua y la ruptura de las mallas de caseína.
- **Glucólisis:** la lactosa que no se ha eliminado con el suero, se metaboliza a ácido láctico, etanol y CO₂. Este proceso tiene lugar en las primeras fases de la maduración y provoca una bajada del pH. Posteriormente el ácido láctico es metabolizado por mohos y levaduras y se incrementa el pH de la cuajada, permitiéndose la implantación de la flora proteolítica y bacterias. El efecto del ácido láctico sobre la calidad del queso es indirecto, porque si el pH es alto los quesos tienen defectos de sabor y aroma, pudiendo presentar microorganismos patógenos. Si por el contrario los quesos tienen el pH muy bajo se origina una textura quebradiza y frena las reacciones que ocurren durante la maduración.
- **Lipólisis:** la grasa aporta los componentes que nos darán principalmente el sabor y el aroma. Además de darnos el cuerpo del queso. Durante la maduración se produce la liberación de ácidos grasos por la ruptura de las grasas, lo que nos favorece el desarrollo del sabor y el aroma del queso. Dependiendo de la presencia mayoritaria de determinados ácidos, los quesos pueden adquirir sabores picantes, enranciados o más suaves.

- **Envasado**

Una vez finalizado el periodo de maduración los quesos serán cepillados y envasados a vacío.

Los quesos serán comercializados de la siguiente forma:

- Cuñas formato de 0,2 kg
- Cuñas formato de 0,5 kg
- Enteros

Cada una de las porciones será envasada al vacío, para mantener las propiedades del producto. En el caso del formato íntegro, salvo petición del cliente, no se envasará al vacío.

- **Etiquetado**

El etiquetado será una de las operaciones comunes a todos los productos con salida al mercado. El etiquetado será diseñado de manera que cumpla con la legislación vigente, según el Reglamento nº1169/2011, sin descuidar una imagen llamativa que atraiga al cliente.

La etiqueta deberá mostrar:

- Denominación de venta del producto:
- La cantidad neta.
- Fecha de duración mínima o fecha de caducidad. Fecha hasta la cual el producto alimenticio mantiene sus propiedades específicas en condiciones de conservación apropiadas.
- Condiciones especiales de conservación.
- Identificación de la empresa.

3. Elaboración de los fingers de queso congelados

3.1 Materias primas

La materia prima principal para la elaboración de los fingers de queso, es el queso anteriormente elaborado. Además, será necesario el uso de huevo batido pasteurizado y de pan rallado, los cuales son explicados a continuación

3.1.1 Huevo batido pasteurizado

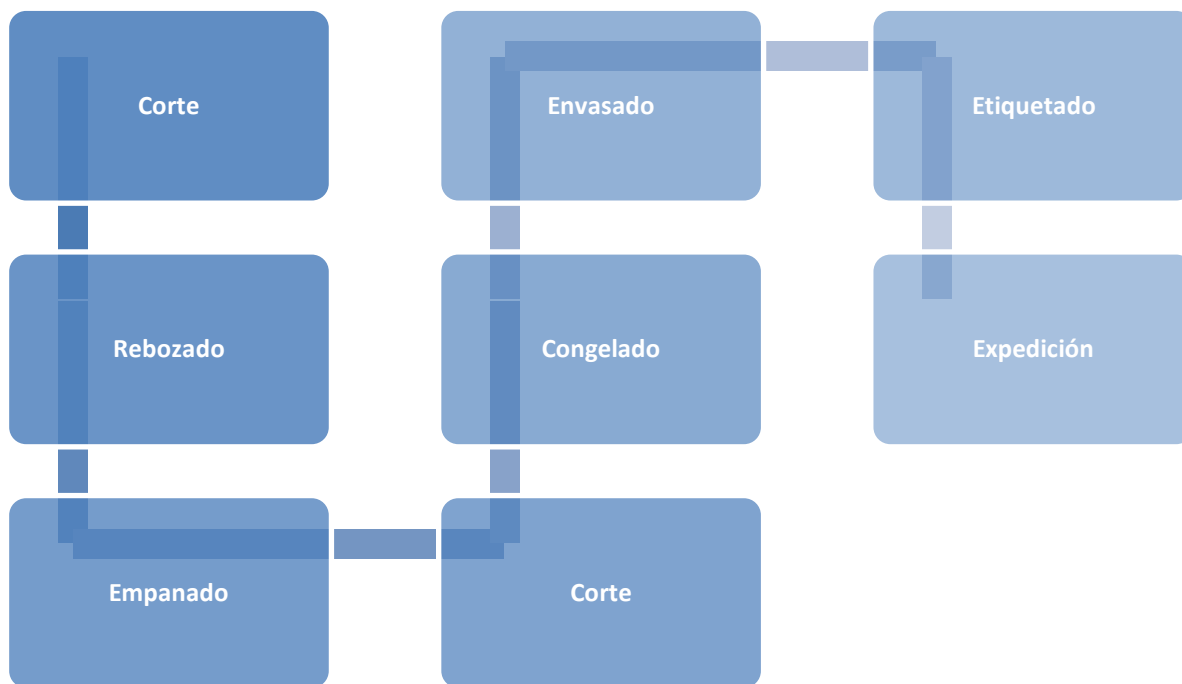
El huevo pasteurizado actuará como encolante en la elaboración de los fingers de queso, para la posterior adición del pan rallado. El beneficio del uso de huevo pasteurizado es que han sido sometidos a un tratamiento de pasteurización a 145 °C durante 30 segundos eliminando los microorganismos y de esta manera se mejora la seguridad de los alimentos en los que son utilizados.

3.1.2 Pan rallado

El pan rallado será utilizado para el empanado de los fingers de queso una vez que se encuentren encolados. Este aportará una textura crujiente en el momento de la fritura del producto y además, evitará la salida de los líquidos que se encuentran en el interior.

3.2 Proceso productivo

3.2.1 Diagrama de flujo



3.2.2 Descripción de las etapas

Las etapas del proceso productivo de los fingers de queso son iguales a las del queso en barra hasta la maduración. Posteriormente, en vez de envasarlo directamente, es sometido a otros procesos, que son los siguientes:

- **Corte**

Una vez que el queso ha llegado al punto establecido de maduración, llega el momento de elaborar los fingers. Para ello, de forma manual se irán colocando los quesos en la cinta transportadora, donde se encuentra la cortadora ultrasónica. Esta consta de dos hojas de corte, la primera corta las láminas del queso y la segunda corta estas láminas en rectángulos.

- **Rebozado y empanado**

Arrastrados por la cinta transportadora, se hace pasar a los pedazos de queso por la rebozadora y la empanadora. En la primera, el queso es bañado en huevo pasteurizado para favorecer la adhesión del pan rallado. El huevo cae sobre el queso como si se tratara de una fuente cubriendo toda la superficie. Por otro lado, en la empanadora, el queso ya encolado es empanado en pan rallado.

- **Congelado, envasado y etiquetado**

Una vez que los fingers están formados, para poder comercializarlo es necesario congelarlos. Para ello, la cinta es dirigida a una cámara donde se encuentra el túnel de congelación en espiral, donde estará 1 hora a -24°C .

Una vez que se acaba el recorrido de la cinta, llega el momento del envasado. Los fingers pasan a una envasadora multicabezal, que consta de un sistema que combina los cabezales adecuados para conseguir el peso más próximo a 500 gramos. Los fingers bajan por un conducto hasta el punto en el que están los envases y es el propio equipo el que cierra los envases mediante termosellado.

En el momento en el que los envases están formados, son transportados por una cinta en la que pasan por un detector de metales y por el equipo etiquetador que coloca la fecha de fabricación, envasado y caducidad. Al final de esta cinta, habrá un trabajador que elaborará cajas con 12 envases de fingers de queso.

En este momento el producto estará listo para ser expedido o almacenado en la cámara de congelación hasta el momento de su expedición.

4. Implementación del proceso productivo

En el presente apartado se van a exponer las necesidades de materia prima y las cantidades de producto que se van a manejar.

Es importante diferenciar las cantidades de cada producto, ya que todos están elaborados con la misma materia prima, leche de oveja, sin embargo, el proceso final es diferente en los dos.

La semana de trabajo estará constituida por 5 días laborables. Dado que un año tiene 52 semanas, de las cuales se produce 5 días cada semana, se produce 260 días al año. Si contamos las 8 fiestas nacionales y 2 locales, obtenemos un total de 250 días de producción al año.

La industria recibirá al año 2555000 litros de leche de oveja procedentes de varios ganaderos con los que se mantiene un acuerdo legal, que será procesada, siendo la producción la expuesta en la siguiente tabla. La leche recepcionada se procesa al día siguiente de su llegada a la fábrica.

Tabla 1. Cantidad de leche necesaria

	L/día	L/semana	L/año
Leche de oveja	7.000	49.000	2.555.000

Tabla 2. Cantidad de producto elaborado

	Kg/día	Kg/semana	Kg/mes	Kg/año	Unidades/año	% sobre total
Fingers de queso	600	4.200	18.000	216.000	72.000	60%

Queso pasteurizado curado	400	2.800	12.000	144.000	48.000	40%
Total	1000	7000	30000	360000	120000	100%

5. Maquinaria. Descripción detallada

Para la elaboración de los fingers de queso y el propio queso necesitaremos realizar la adquisición de cierta maquinaria y equipamientos, además de realizar la obra civil. Para explicar toda la maquinaria realizaremos un recorrido, tal y como lo hace la materia prima al entrar en la industria y pasaremos por todas las fases explicando las máquinas y equipos que hay en cada una de ellas.

5.1 Sala de recepción

La leche es recogida en la explotación ganadera mediante un camión cisterna de pequeño tamaño. Una vez que llega a la industria, es descargada con una bomba, pasando por un filtro y un caudalímetro, hasta llegar a los tanques refrigerados de almacenamiento. De estos se envía mediante otra bomba similar a la sala de elaboración. Por tanto, la maquinaria presente en esta sala es la siguiente:

- **Camión cisterna**

La leche será transportada desde las explotaciones ganaderas hasta la industria en un camión cisterna de una empresa que ha sido contratada para dicho trabajo.

- **Filtro desaireador**

El objetivo es evitar que pequeñas partículas pasen al proceso y dañen las bombas u otros equipos, además de separar alguna partícula indeseable para el proceso de elaboración. Primero pasa la leche por el filtro y luego por un pequeño depósito dotado de válvula desaireadora. Con esto conseguimos eliminar el aire que queda oculto en la leche, que se produce cuando se conserva a temperaturas de 4 °C o se somete a un transporte. Sus características son:

- Limpieza del tamiz sin desmontar el filtro.
- Tamiz con taladro circular con luz de 0,5 mm a 5 mm de diámetro.
- Filtros de uso alimentario.
- Fabricado con acero inoxidable AISI 316, todas las partes en contacto con el producto, el resto con acero AISI 304.
- Temperatura de trabajo -10°C a 120°C.
- Máxima presión de trabajo 10 bar.
- Adaptado para el uso de unidades CIP de limpieza.
- Valor de adquisición de 1.375 euros.



- **Caudalímetro**

La leche después de pasar por el filtro y el desaireador ya se puede medir, dado que si lo realizásemos antes el error de medición sería importante por la cantidad de aire en la leche fría. Pudiendo llegar este aire al 4%. El objetivo de pasar la leche por el caudalímetro es medir el volumen de leche que entra en la quesería para realizar un correcto seguimiento y trazabilidad del producto. Las características son:

- Todas las partes en contacto con la leche están fabricados con acero inoxidable AISI 316, el resto con acero inoxidable AISI 304.
- Tipo sanitario.
- Presión máxima de trabajo de 8 bar.
- Temperaturas de trabajo de -5 °C a 90 °C.
- Electrónico de control por PLC, envío de datos mediante wifi al ordenador de la quesería.
- Preparado para la conexión de CIP de limpieza.
- Montado sobre una bancada a nivel de paso de tuberías de inox.
- Precio de adquisición de 825 euros.



- **Bomba de trasiego**

En esta sala tendremos dos bombas centrífugas, una para la descarga de la leche y envío a los tanques refrigerados y otra para el envío desde los tanques a la sala de elaboración. Por facilidad de mantenimiento y repuestos para su reparación utilizaremos el mismo modelo para todo el proceso.

Bomba centrífuga de tipo sanitario, con cuerpo desmontable. Construidas en acero inoxidable, tanto el cuerpo como la carcasa, para facilitar su limpieza tanto interna como externa. Caudal de 7.000 litros/hora y potencia de 2 Kw. El precio de adquisición es de 600 euros/unidad.



- **Tanques de almacenamiento de leche**

La leche se recepciona en dos tanques refrigerados. La capacidad de cada uno es de 18684 litros y presenta las siguientes características:

- Tanque vertical construido en acero inoxidable AISI 304
- Capacidad de 18684 litros.
- Camisa de refrigeración con equipo de frío incorporado de 3,5 Kw.
- Aislante de poliuretano de alta densidad.
- Filtro colador con malla microperforada en acero inoxidable.
- Agitador de velocidad lenta para mantener la homogeneidad de la grasa en toda la cuba y evitar el aireado de la leche.
- Fondo inclinado para facilitar el vaciado rápido y completo del tanque.
- Con conexiones para el sistema CIP de todo el proceso.
- Termómetro digital. Con monitorización de las temperaturas de refrigerado y traspaso de datos.
- Válvula de descarga de 2".
- Las medidas son 4,44 metros altura; y 2,3 metros de diámetro.
- Precio de adquisición de 15.000 euros/unidad



5.2 Sala de elaboración

El pasterizador es de doble etapa y con dos programas de pasterización y atemperador, tal y como se describe en el Anejo N° 4. Sus características principales son:

- Depósito de acero inoxidable EASI 316 de nivel constante con capacidad para 100 l, con boya y tapón de cierre.
- Programador PLC con toma de datos de tiempos y temperaturas, con envío de datos wifi.
- Termómetro digital.
- Sifón de descarga.
- Potencia de 10,1 Kw.
- Electrobomba centrífuga de envío de leche. Intercambiador de placas de acero inoxidable AISI 316.
- Grupo de preparación y circulación de agua caliente: electrobomba centrífuga en acero fundido, mezclador de agua vapor y rebosadero.
- Grupo de válvulas: Válvula modulable en fundición, válvula de interceptación y filtro en Y.
- Línea de aire comprimido, reductor de presión, manómetros y filtros.
- Bancada de sujeción de toda maquinaria de acero inoxidable AISI 304.
- Cuadro eléctrico de mando y central: Serie de selectores inicio/paro y guardamotors para electrobombas, electroválvulas, termorregulador neumático, alarma acústica, Programador PLC con toma de datos de tiempos y temperaturas, con envío de datos wifi.
- Armario eléctrico en acero inoxidable AISI 304.
- Diseñado para acoplamiento del sistema de limpieza CIP, pero puede lavarse de forma semiautomática, utilizando el depósito de nivel constante como depósito de servicio.
- Tiene unas dimensiones de 1,5x1 metros.
- Precio de adquisición de 14388 euros.



- **Caudalímetro digital**

De funciones similares al de la sala de recepción, pero mecanismo de corte además de medir dosifica. El sistema está basado en una electroválvulas de corte que recibe la señal del control PLC y nos permite programar los litros de leche que añadimos a la cuba de cuajada, para que el producto elaborado sea lo más homogéneo posible. Su coste de adquisición es de 825 euros.



- **Cubas de cuajado**

Cuba para el cuajado de queso con forma de doble cero. Está conectada a todos los circuitos para que reciba los fluidos en instalación fija (leche, salida de cuajada hasta llenadora, para el calentamiento de la cuajada y C.I.P).

- Capacidad de 7000 litros
- Construida en acero inoxidable AISI 304.
- Sistema de calentamiento por circuito cerrado para alimentación de vapor.
- Contiene dos liras de corte y agitado.
- Puerta superior de acceso (boca de hombre) de diámetro-450 mm
- Con tres entradas superiores.
- Boca de salida de diámetro-120 mm
- Dimensiones totales: largo-3400 mm ancho-2200 mm
- Motor reductor y variador electrónico de velocidad, 6 Kw de potencia
- Válvula de descarga de suero y cuajada de 1.000 mm de diámetro.
- Conexión trifásica 400/230V.
- Termostato digital y botón de parada de emergencia.

- Precio de adquisición de 25000 euros.
- Válvula de descarga de suero y cuajada de 1.000 mm de diámetro.
- Conexión trifásica 400/230V.
- Termostato digital y botón de parada de emergencia.
- Precio de adquisición de 32100 euros.



- **Llenadora**

La llenadora de moldes es una máquina para llenar moldes de queso de forma continua. Este sistema de llenado automático reemplaza a los procesos manuales de moldeado.

El llenado se realiza por bombeo de la cuajada, una vez procesada, desde la cuba de fabricación. Parte del drenado se realiza antes de la tolva de recepción de la cuajada y parte en las columnas que alimentan los premoldes, al mismo tiempo que se prensa la cuajada.

La llenadora está proyectada para diversos tipos de formatos: rectangulares y redondos. Permitiendo una gran agilidad en el cambio de formato.

El suero se recoge en un depósito situado en la parte inferior. La limpieza de la máquina está integrada en la línea del CIP.

Está totalmente construida en acero inoxidable y tiene unas dimensiones de 3,6x1,7 metros.



- **Prensas**

Las características de la prensa neumática serán:

- Prensa neumática doble horizontal de cuatro alturas y 6 metros de longitud.
- Construida en acero inoxidable AISI 304 y con canaleta de recogida de sueros.
- Adaptable a cualquier tamaño de molde.
- Incluye un total de 8 pistones, cuatro pisos con dos cilindros por piso, grupo de filtraje, manómetro, regulador de presión individual por pistón, 4 llaves de distribución, una por piso, barras regulables para poder prensar varios tipos de moldes y topes.
- Presión de aire comprimido 6 bar.
- Caudal de aire comprimido para trabajo 55 m³/h.
- Precio de adquisición de 2900 euros.



- **Saladero**

Para realizar un salado más homogéneo se decide utilizar un saladero de salmuera por inmersión. Las características son:

- Cuba rectangular de acero inoxidable AISI 304 con capacidad de 7.000 litros.
- Esta cuba tiene tapa superior, para evitar que se deteriore la salmuera.
- Sistema de enfriado por serpentín, con recirculación.
- Filtro de diatomeas para saneamiento de salmuera.
- Programador para elevar los cestillos a una hora prefijada.
- Polipasto con puente para sumergir los cestones con las cestas de quesos, motor eléctrico y botonera de control.
- Tiene unas dimensiones de 2,5x2 metros y 2 metros de profundidad.
- Su precio es de 8050 euros.



- **Tanque de almacenamiento de suero**

Almacenamiento de suero con la producción de una semana, que es la frecuencia con la que el ganadero de porcino se lo lleva. Presenta las siguientes características:

- Tanque vertical construido en acero inoxidable AISI 304
- Capacidad de 10.000 litros.
- Camisa de refrigeración con equipo de frío incorporado de 3,5 Kw.
- Aislante de poliuretano de alta densidad.
- Con conexiones para el sistema CIP de todo el proceso.
- Termómetro digital. Con monitorización de las temperaturas de refrigerado y traspaso de datos.
- Válvula de fondo descarga de 2”.
- Boca de acceso superior de 500 mm.
- Precio de adquisición de 12.000 euros/unidad.



- **Moldes de quesos**

Los moldes están fabricados de polietileno sanitario. Cuentan con microperforaciones que favorecen la eliminación del suero, pero no permite la salida del queso.

Los moldes cuentan con refuerzos en acero inoxidable para dar rigidez mecánica a las paredes del molde. Este tipo de refuerzo evita suciedad, aporta durabilidad de sus funciones y un mejor manejo para el operario. Las dimensiones interiores son de 276·115 mm.



- **Cajas de polietileno apilables para maduración de los quesos en las cámaras**

Son cajas de polietileno e alta densidad que pueden ser apilables para un mejor almacenamiento.

Las dimensiones totales son 750x500x165 mm. Se pueden apilar hasta 6 cajas y en 2 columnas sobre palets, manteniendo la estabilidad del conjunto. en calidad alimentaria. Consta de ranuras en paredes y fondo y de asas de agarre para la manipulación manual. Tienen la posibilidad de lavado con detergentes y desinfectantes.



5.3 Sala de corte, envasado y congelado de fingers de queso

Una vez que los quesos están en el punto óptimo de maduración, llega el momento de la elaboración de los fingers. Para ello necesitaremos los siguientes equipos.

- **Cortadora de queso de peso fijo**

Es una cortadora ultrasónica especialmente adaptada al corte de queso. El queso es cargado manualmente a la máquina, la cual consta de dos cuchillas, una para el corte paralelo a la dirección del queso en lonchas, y otra para el corte en rectángulos de las lonchas. Una vez que está cortado, los rectángulos de queso siguen por una cinta.



- **Rebozadora**

Es un equipo automatizado destinado a recubrir los alimentos con huevo pasteurizado. Este equipo de procesamiento dispone de una cinta transportadora inferior y otra superior, capaces de realizar el proceso de recubrimiento de una forma homogénea. Por otro lado, la rebozadora incorpora un sistema de soplado de aire que tiene como objetivo la eliminación de la mezcla líquida sobrante.

La aplicadora de batter está fabricada con acero inoxidable de máxima calidad. Puede montarse y desmontarse fácilmente, con el objetivo de facilitar su limpieza. Tiene una potencia de 0,62 Kw y una anchura de la cinta transportadora de 200 mm. Sus dimensiones son 1400x550x1250mm.



- **Empanadora**

Una vez que los rectángulos de queso están encolados con huevo, llega el momento de empanarlos. Para ellos utilizaremos una empanadora. Funciona a través de una tolva y un sistema de caída sobre una cinta transportadora inferior, lo que garantiza un recubrimiento uniforme de los productos. Es un equipo muy útil ya que puede utilizarse en combinación con la rebozadora y el equipo de refrigeración.

Está fabricada con acero inoxidable de la máxima calidad.

Tiene una velocidad de transporte de 3-15 m/min con control de velocidad con variador de frecuencia.

El ancho de la cinta transportadora es de 400mm.

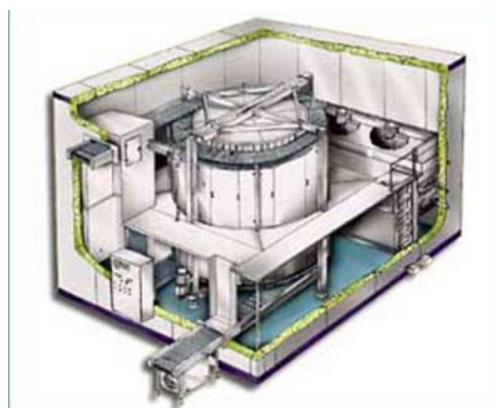
Tiene una potencia de 3,7 kW y unas dimensiones totales de 2638x1056x2280mm.



- **Túnel de congelación**

En el momento en el que los fingers están preparados, se llevan hasta un túnel de congelación en espiral, donde estarán circulando durante 1 hora sobre la cinta transportadora, sometidos a una temperatura de -24°C . Las características del túnel son las siguientes:

-
- El aire frío solo pasa a través del producto (sin áreas muertas).
- Sistema presurizado para evitar pérdidas de frío a través de los orificios de entrada y salida.
- Sistema de auto-limpieza configurable.
- Ventiladores helicoidales.
- Envolvente de policarbonato para visualización del producto.
- Embrague de seguridad cinta descolocada.
- Seguridades requeridas según normativa.
- Velocidad variable.
- Totalmente inoxidable.
- Capacidades desde 200 kg hasta 3000 kg. por hora.
- Transportador con aletas laterales
- Dimensiones de la cámara del túnel de 4x4 metros.
- Su precio es de 18500 euros.



5.4 Sala de limpieza

En esta sala se lleva a cabo la limpieza de moldes, cestas de almacenamiento de quesos, paños utilizados en el desuerado de los quesos y el resto de utensilios utilizados en la elaboración. Además, en esta sala hay unos depósitos con solución desinfectante para la limpieza de los moldes, donde son almacenados hasta su uso.

- **Equipo de limpieza CIP (Clean in Place)**

La higiene es un factor tan esencial en los procesos alimentarios que debe ser considerada como una operación más en el proceso productivo, automatizándose para garantizar la máxima seguridad alimentaria posible. En los sectores alimentarios una mala limpieza puede estropear todo un día de fabricación e influir directamente en la

calidad del producto final, es por eso que, pensando en las pequeñas instalaciones en las cuales no es necesario un alto grado de automatización, se ha decidido instalar un equipo CIP manual para facilitar la limpieza de la planta, eliminar impurezas y minimizar la cantidad de bacterias. Sus características son:

- Depósito de acero inoxidable AISI 316 aislado de 300l para la solución de limpieza.
- Depósito de acero inoxidable AISI 304 de 500 litros para recuperación de agua.
- Bomba de impulsión Hyginox SE de 2,2 Kw.
- Colectores fabricados en inoxidable AISI 316 con válvulas de mariposa manuales.
- Manómetro en la impulsión de la bomba.
- Permite limpieza de tanques de hasta 3.000 litros.
- Caudal de limpieza de 10.000 l/h
- Presión de limpieza de 2 bar.
- Dimensiones de 3x2 m.
- Precio de adquisición de 2.140 euros.



• Lavado de moldes y cestas

Con este equipo conseguiremos ahorrar en mano de obra en operaciones que no aportan valor añadido al producto final. Además de obtener mayor higiene en el proceso. Las características de este túnel son:

- Alimentación continua de moldes y cestas.
- El lavado cuenta con varias etapas, finalizando en un aclarado final. Pasando los moldes a la cuba de solución desinfectante.
- Ahorro energético, agentes de limpieza y medios humanos.
- Uniformidad en el lavado.
- Cinta de varillas para transportar los diferentes moldes y cestas.
- Control de temperatura y nivel automático de agua.
- Potencia de 2,3 kw.
- Fabricado en acero inox AISI 304.
- Las dimensiones son 3x1,2 metros.
- El precio de adquisición es de 6820 euros.



- **Equipo de lavado a presión móvil**

Para poder llevar a cabo la limpieza de suelos, locales, cámara, tanques e instalaciones y salas, es necesario una hidrolimpiadora eléctrica de las siguientes características:

- Pistola lanza de alta presión con regulación de salida de formas y presiones de salida de agua.
- Alimentador de detergentes, mediante la cual se puede añadir detergente al agua a presión.
- Potencia de 2,7 Kw, con alimentación monofásica.
- Presión de 30-140 bares.
- Caudal de agua de 240-480 l/h.
- Precio de adquisición de 290 euros.



- **Cuba de desinfección de moldes**

Después del lavado de los moldes, es necesario almacenarlos en una solución desinfectante. Estos tienen perforaciones que es donde se pueden alojar distintos gérmenes que pueden alterar nuestro producto. Debido a estos, se almacenarán en un depósito de 2500 litros de capacidad, sumergidos en la disolución, teniéndose que aclarar antes de ser utilizados.

Las dimensiones son de 0,8x2x1,6 metros. Además, contiene en la parte baja una válvula de bola para su vaciado. El precio de adquisición es de 450 euros.

5.5 Cuarto de limpieza

- **Lavadora convencional**

Se utilizará para el lavado de paños de tela que se utiliza en el proceso de desuerado de los quesos en los moldes. Las características son estas:

- Potencia de 2,3 Kw.
- Capacidad de carga de 7 kg.
- Velocidad de centrifugado de 1.200 rpm.
- Clasificación energética A+.
- Exterior de acero inoxidable fácilmente limpiable.
- Precio de adquisición de 388 euros.

6. Necesidades de espacio

Cada una de las salas que constituyen la industria objeto de este proyecto requiere una determinada superficie para que en ellas se puedan desarrollar correctamente las actividades para las que han sido diseñadas.

Esta superficie se determina tomando como valores referenciales la longitud y la anchura de la maquinaria, a los que habrá que añadir una holgura de 45 o 60 cm para un correcto trabajo del operario y una fácil limpieza.

Al valor obtenido, que representa la superficie mínima necesaria, se le aplicará un coeficiente de mayoración que varía dependiendo de la actividad de cada sala, para lograr un movimiento fluido entre las diversas zonas de cada sala.

La superficie del área de estudio será igual a la suma de las superficies mínimas necesarias para toda la maquinaria, multiplicada por el coeficiente de mayoración. Este coeficiente varía desde 1,3 para planteamientos normales hasta 1,8 cuando los movimientos y stocks de materiales son de cierta importancia. A esta superficie total se la pueden añadir la superficie necesaria para vías de acceso en general (pasillos...etc.)

Todas las superficies mostradas son de naturaleza flexible y pueden estar sujetas a cambios de tamaño, para que la superficie final de la nave sea coherente desde el punto de vista constructivo y del proceso de elaboración de los fingers y cuñas de queso.

6.1 Aseos, vestuarios y zona de personal

Para su dimensionamiento se han tenido en cuenta el número de trabajadores y la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. A la zona de vestuarios de la planta baja y a los aseos de la planta superior se accede por la puerta principal.

- **Planta baja**

- Un vestuario femenino, con 3 inodoros, 2 duchas, 2 lavabos y las taquillas pertenecientes a los trabajadores, con una superficie de 22,71 m².
- Un vestuario masculino, con 3 inodoros, 2 duchas, 2 lavabos y las taquillas pertenecientes a los trabajadores, con una superficie de 22,71 m².

Todo ocupará una superficie de 45,42 m².

- Un laboratorio de análisis con 10,23 m² de superficie.

- **Planta superior**

- Una sala de reuniones con una superficie de 22,54 m².
- Una zona de oficina abierta de 63,28 m².

- Dos despachos individuales de 9,80 y 8,75 m² de superficie respectivamente.
- Zona de comedor y descanso con una superficie de 33,23 m².
- Un aseo femenino con 2 inodoros y 1 lavabo de 6,23 m²
- Un aseo masculino con 2 inodoros y 1 lavabo de 6,37 m².

6.2 Sala de elaboración

En esta parte de la fábrica se realizará la fabricación del queso que posteriormente será transformado en fingers de queso en la sala de producción. En esta sala tendremos los siguientes aparatos.

- Dos cubas de cuajado con unas dimensiones de 3,4 m de largo y 2,2 m de ancho, por lo que ocupa 15 m².
- Llenadora de moldes con cuajada con unas dimensiones 3,6 m de largo y 1,7 m de ancho, por tanto tiene ocupa 6,12 m².
- Prensas de quesos con una longitud de 6 m y 1 m de ancho, como hay 3, ocupan 18 m².
- Cinta transportadora de molde ya rellenos de queso que los lleva desde la llenadora hasta las prensas, la cual tiene una longitud de 15 metros.
- Pasteurizador de leche con unas dimensiones de 1,5·1 m, es decir, 1,5 m².

Una vez realizador los cálculos con los coeficientes de mayoración y las necesidades de espacio y limpieza y operación de los trabajadores y teniendo en cuenta que los moldes de los quesos van a ser movidos por la sala con jaulas metálicas colocadas sobre carros, de 1,4·1,4 m² y hay que dejar paso para los trabajadores, la superficie total de la sala será de 205,61 m².

6.3 Sala de producción

En esta sala de la fábrica se llevará a cabo la elaboración de los fingers de queso, donde tenemos los siguientes aparatos.

- Contaremos con una cortadora, que aunque tiene protecciones laterales para evitar lesiones con la hoja de corte, es necesario guardar una distancia prudencial.
- Una rebozadora con unas dimensiones de 1,4·0,55×1,25 m, alrededor de la cual hay que dejar el espacio suficiente para poder llenar el depósito de huevo pasteurizado.

- Una empanadora que tiene unas dimensiones de 2,638·1,056·2,28m, alrededor de la cual hay que dejar el espacio suficiente para poder llenar el depósito de huevo pasteurizado.
- Un túnel de congelación en espiral, que se encuentra dentro de una sala aislada de dimensiones de 4·4 m para no perder temperatura.
- Envasadora de tamaño 2x2.
- Detector de metales con unas dimensiones de 1x0,70 m.
- Etiquetadora de tamaño 1x0,55 m.
- Empaquetadora: equipo que forma las cajas donde serán introducidos los envases, tiene unas dimensiones de 1,50x0,70m.

Además, hay que tener en cuenta que tenemos dos zonas de espera de producto a procesar y otra de producto procesado no congelado listo para llevar a la cámara de almacenamiento. Por esta sala pasará la carretilla elevadora, para la que es necesario dejar 3 m de ancho para que pueda girar, y también un zona para el paso de las personas.

Por tanto, sabiendo todo esto, la sala de producción tendrá unas dimensiones de 348,07 m².

6.4 Almacenamiento de materias primas

En el almacén de materias primas se almacenarán las garrafas de 10 litros de cuajo necesario. Recibiremos 6 bidones cada 3 semanas, que es cuando nos quedará un único bidón. Los bidones ocupan un volumen unitario de 0,67 m³ por lo que para almacenar los 6 bidones necesitaremos una superficie de 0,14 m².

También almacenaremos las garrafas de 10 litros de huevo pasteurizado que tendrán que estar almacenados en una pequeña cámara de refrigeración. Cada 2 día recibiremos 2 palés de 6 garrafas cada uno. Como los palés para llevar las garrafas hasta la cámara tienen unas dimensiones de 1,2x0,8 m y 0,09 m de alto, necesitaremos una superficie de 2 m; pero como tenemos que dejar 45 cm de separación con la pared y 2,5 m de ancho para maniobrar con la transpaleta. Por tanto, necesitaremos 5 m².

Otra materia prima a almacenar son las garrafas de cloruro cálcico. Cada mes recibiremos 2 palés de 10 garrafas cada uno de 10 litros, por los que necesitaremos una superficie de 1,92 m², más los 2,5 metros necesarios para maniobrar con la transpaleta, es decir 4,5 m².

La última materia prima a almacenar son los sacos de nitrato potásico. Cada mes recibiremos 3 palés de 15 sacos de 10 kg cada uno. Por tanto, sabiendo las dimensiones del palé, el espacio que debemos dejar junto a la pared y el necesario para maniobrar con la transpaleta, necesitamos una superficie de 5,4 m². Toda esta superficie (16 m²) multiplicada por el coeficiente de mayoración 1,3, hacen 21,60 m²

6.5 Recepción de materias primas

En la sala de recepción de materias primas, tiene lugar la entrada en la fábrica de todas las materias primas, tanto la leche, como el resto de materias necesarias para elaborar los fingers de queso.

Los únicos equipos que se encuentran en esta sala son 2 depósitos de almacenamiento de leche con camisa refrigerante, los cuales tienen un radio de 1,15 metros cada uno, es decir, necesitamos una superficie de 4,6 m², más el espacio necesario para maniobrar con la transpaleta (2,5 m) y mover los palés de materia prima hasta el almacén de materias primas, más el espacio para el desplazamiento de los trabajadores, necesitamos una superficie total de 40,30 m².

6.6 Saladeros

En esta sala contamos con dos saladeros donde introduciremos los quesos para salarlos antes de la maduración y posterior elaboración de los fingers. Cada saladero tiene unas dimensiones de 2,20x4,20 m. El resto del espacio es necesario para el momento en el que se sacan los quesos de los saladeros y el paso de los trabajadores. Por tanto, la superficie es de 42 m².

6.7 Sala de oreo

Esta es la primera sala de maduración a la que son llevados los quesos después del saladero. Aquí estarán 24 horas hasta que pasen a las cámaras de maduración. Como al día se van a producir 600 kg de queso, cada queso pesa 3 kilos y en cada palé entran 72 quesos, tendremos 3 pales. Cada palé tiene unas dimensiones de 1,20x0,8 m², pero como entre cada palé hay que dejar 0,45 m de distancia y se quiere dejar espacio para futuros aumentos de producción, tendremos unas dimensiones de 44,00 m².

Además, se ha tenido en cuenta el espacio necesario para la maniobra de la carretilla elevadora, que son 3 metros.

6.8 Sala de maduración 1

La sala de maduración 1 es la sala de refrigeración en la que van a madurar los quesos pasteurizados destinados a la elaboración de los fingers de queso. En esta cámara pasarán 23 días. Por tanto, en la cámara llegaremos a almacenar el producto de 23 días, es decir, 13800 kg. Además, en este caso, en cada palé irán coladas 20 cestas con 120 quesos en total, por lo que necesitaremos 39 palés. Para colocar los palés habrá 3 pisos con dos profundidades, es decir, que por detrás de los palés que se ven, habrá otra fila con 3 pisos.

Por otro lado, hay que dejar los 3 metros necesarios para maniobrar con la carretilla elevadora y también dejar espacio para futuras ampliaciones de producción.

Por tanto, tendremos una superficie de 61 m².

6.9 Sala de maduración 2

La sala de maduración 2 es la cámara de refrigeración donde van a madurar los quesos curados elaborados con leche cruda de oveja y que van a ser comercializados en formato de cuñas. El tiempo que pasarán los quesos en la cámara será de 7 meses, y como al mes elaborados 12000 kg de queso curado, necesitamos espacio para 84000 kg de queso que estarán colocados en las cestas sobre los palés. Tendremos un total de 235 palés, pero se dejarán un poco más de espacio por imprevistos. También hay que tener en cuenta, que la producción variará un poco en algunas épocas del año según los ordeños de las ovejas. Por tanto, tendremos una superficie de 179 m².

6.10 Almacén de congelados

En esta cámara se almacena el producto terminado hasta el momento de la expedición. Tenemos 5 estanterías y la zona de recepción de los envases procedentes de la línea de envasado, para colocarlos en los estantes. Las necesidades de superficie son por tanto de 101,74 m².

6.11 Preparación de pedidos

En esta sala se realizará la preparación de los paquetes según los paquetes recibidos. Los paquetes de fingers serán introducidos en cajas, pesados y etiquetados para poner una etiqueta con toda la información del producto que va en el interior. En el caso de las cuñas de queso pasará lo mismo, serán introducidos en cajas, pesados y etiquetados. Por lo que tenemos que dejar espacio suficiente para estas actividades y para el desplazamiento de los palés con las cajas para llevarlo a la sala de expedición. Por tanto, las necesidades de superficie teniendo en cuenta lo anterior y los coeficientes de multiplicación son de 44,54 m².

6.12 Sala de expedición

En esta sala tiene lugar la preparación final de los pedidos y la carga en los camiones que lo llevarán a los puntos de venta. En esta sala tenemos que dejar 3 metros de pasillo para la circulación de la carretilla elevadora, que será la encargada de meter los palés con las cajas de producto acabado en el camión. Además del espacio necesario para el desplazamiento de los trabajadores y mobiliario de trabajo, desde donde se controlará la salida de producto.

6.13 Almacén sala de limpieza y cuarto de limpieza

Estas dos salas se encuentran situadas junto a la sala de limpieza. En ella se almacenarán todos los productos de limpieza, como productos químicos y equipos, como el equipo de lavado a presión móvil y las lavadoras, necesarios para realizar la limpieza de las instalaciones y maquinaria. La superficie de estas salas son 6,24 m² para el almacén de la sala de limpieza y 8,40 m² para el cuarto de limpieza.

7. Mano de obra necesaria en el proceso productivo

El tiempo de mano de obra necesario para realizar todas las actividades diarias de la empresa se expone a continuación

Tabla 3. Necesidades de mano de obra

Actividad	Tiempo requerido
Recogida de leche	3 h/día
Recepción de leche	1 h/día
Almacenamiento	40 min/día
Pasteurización	35 min/día
Incorporación de ingredientes	1,5 h/día
Coagulación	45 min/día
Moldeado	2,5 h/día
Colocación de paños en los moldes	2,5 h/día
Volteado en prensa	1,5 h/día
Vaciado y desmolde	1,5 h/día
Lavado de moldes	6 h/día
Salado	3,5 h/día
Extracción de los quesos del saladero, introducción en cajas y colocación en pales	5,5 h/día
Volteo de los quesos en la cámara de secado	5 h/día
Volteo de los quesos en las cámaras de maduración	10 h/día
Traslado de palets	6,5 h/día
Colocación en la cinta de corte	5 h/día

Etiquetado/envasado	6 h/día
Pruebas analíticas	40 min/h
Preparación de pedidos	7 h/día
Revisión de las instalaciones	4,5 h/día
Trabajo de despacho	27 h/día

El tiempo total destinado a las labores mencionadas en la tabla anterior asciende a 90 h de trabajo, a excepción de los sábados en los cuales se realizarán labores de limpieza de todas las instalaciones, y domingos en los cuales la fábrica permanecerá cerrada.

Para cubrir las necesidades calculadas de 90 h, se precisará un total de 18 personas durante 8 horas al día. De los cuales 14 serán operarios dedicados a la producción, una persona encargada de laboratorio y del papeleo de su sección, una persona encargada de la producción, una persona encargada de llevar los papeles de la empresa y un director que controle el funcionamiento de la empresa y a la vez participe en todas las labores.

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 4: Estudio geotécnico

ÍNDICE ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Condicionantes edáficos	1
1.1 Toma de muestras	1
1.2 Resultado de análisis	1
1.3 Interpretación de los análisis	2
1.3.1 Características físicas del suelo	2
1.3.2 Características químicas del suelo	5
1.4 Conclusiones	10
2. Trabajos de campo	10
2.1 Sondeos	10
2.2 Ensayos de penetración dinámica	13
2.3 Ensayo de laboratorio	13
3. Características geotécnicas-geológicas	14
3.1 Introducción geológica	14
3.2 Características geotécnicas del terreno	14
3.3 Agresividad	15
4. Informe de cimentación	15
4.1 Cálculo de la carga admisible	15
4.2 Análisis de cimentación	16
4.3 Excavación	16
5. Confirmación del estudio geotécnico	16
6. Conclusión	16

ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Condicionantes edáficos

Nuestro proyecto no requiere un análisis del suelo exhaustivo, puesto que la actividad en la industria no tiene especial importancia sobre el terreno. Pero si es necesario un estudio de la capacidad portante del terreno a efectos de soportar las edificaciones. Sin embargo, y como la industria no va a ocupar la totalidad de la superficie de las parcelas dónde se va a ubicar, aparte del estudio de la capacidad portante del terreno hemos querido añadir un análisis y clasificación del suelo en relación a sus propiedades físicas y químicas.

1.1 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 calicatas aleatorias de en la parcela del proyecto.

La parcela donde se va a ubicar el proyecto presenta un tipo de suelo muy homogéneo. El día 11 de Diciembre de 2015 se realizaron cuatro calicatas de aproximadamente un metro de profundidad en diferentes zonas de la parcela que se utilizó para la recogida de la muestra a analizar. Las muestras de suelo de cada una estas cuatro zonas de la parcela se mezclaron obteniendo una sola muestra de suelo de un kilogramo de peso aproximadamente, para ser analizada en el laboratorio Agrario de la Junta de Castilla y León en Valladolid.

1.2 Resultado de análisis

El resultado del análisis de las características de nuestro suelo se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 1. Análisis de las características del suelo

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 N
Fósforo asimilable (ppm)	3,00	Pobre
Potasio asimilable (ppm)	132,00	Medio
Caliza activa (%)	4,10	Bastante descarbonatado
Carbonatos (%)	16,00	Normal
CC (meq/100g)	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
Boro (ppm)	0,15	Muy pobre
Manganeso (ppm)	35,60	Rico
Zinc (ppm)	2,88	Medio

1.3 Interpretación de los análisis

1.3.1. Características físicas del suelo

El suelo es una mezcla de materiales sólidos, líquidos (agua) y gaseosos (aire). La adecuada relación entre estos componentes determina la capacidad de desarrollo de la vegetación y la disponibilidad de suficientes nutrientes para ella. La proporción de los componentes determina una serie de propiedades que se conocen como propiedades físicas o mecánicas del suelo.

Profundidad:

Se puede definir como el espesor del perfil o capa del suelo en la que las raíces pueden desarrollarse y explorar sin ningún tipo de impedimento. Pero en ocasiones, la profundidad puede verse limitada por una serie de impedimentos:

- 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.

El suelo puede clasificarse según la tabla siguiente, elaborada por Martínez y Navarro (1990) en:

Tabla 2. Clasificación del suelo por la profundidad según Martínez y Navarro

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:

La textura del suelo es el conjunto de propiedades del suelo que le confieren el tamaño y naturaleza de las partículas constituyentes del mismo. En edafología las partículas de un suelo se clasifican en elementos gruesos (tamaño de diámetro superior a 2 mm) y elementos finos (tamaño inferior a 2 mm). Estos últimos son los utilizados para definir la textura de un suelo.

Por lo tanto, la textura la obtenemos mediante la proporción (en porcentaje de peso) de las partículas menores a 2 mm de diámetro (arena, arcilla y limo) existentes en los horizontes del suelo.

Según nuestros análisis hemos obtenido los siguientes resultados:

Tabla 3. Textura del suelo

Arcilla	Limo	Arena
28,32	40,21	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

Basándonos en 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. Por lo que no habrá ningún problema a la hora de implantar las estructuras.

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 afecta a un numeroso grupo de características físicas del suelo pero sobre todo controla la porosidad del mismo, la cual permite la circulación del agua, la renovación del aire y la penetración de las raíces.

La parcela a estudiar presentan un terreno con estructura granular. Sus agregados son poco porosos por la presencia de la arcilla sobre la materia orgánica en el proceso de floculación. Es propia de suelos pobres en materia orgánica.

Permeabilidad y drenaje:

Se trata de una característica edáfica ligada a la textura y estructura del suelo y condiciona el movimiento del agua en el suelo y la cantidad de oxígeno a disposición de las raíces de la planta.

La permeabilidad mide la velocidad de penetración del agua en el suelo (capacidad con la que el suelo se deja atravesar por el agua), y se expresa en cm/h.

Los valores óptimos de permeabilidad nos los encontramos entre 5-25 cm/h. Valores inferiores a 5 cm/h resultan suelos pesados y arcillosos que suelen crear problemas de asfixia radicular. Y suelos con una permeabilidad mayor a 25 cm/h indican que son demasiado arenosos y poco fértiles debido a un lavado intenso de sales y nutrientes.

En función de la velocidad de infiltración puede determinarse la textura del suelo, según la tabla siguiente (Yague, 1990):

Tabla 4. Clasificación del suelo por la velocidad de infiltración según Yague (1990).

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.

1.3.2 Características químicas del suelo

a) Alcalinidad: Se evalúa a través del pH con la clasificación de Wilde:

Tabla 5. Clasificación del suelo por el 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, encontrándose en el suelo en estado de fragmentos de dimensiones variables. Se descompone fácilmente bajo acción de los ácidos y del CO₂ 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.

Así, un suelo con abundantes carbonatos tendrá un pH neutro o ligeramente alcalino mientras que un suelo sin carbonatos tendrá un pH ácido.

Tabla 6. Clasificación del suelo por el contenido de carbonatos (CaCO₃)

Contenido de CaCO ₃	Interpretación
0,01-5,09	Muy bajo
5,1-10,09	Bajo
10,1-20,09	Normal
20,01-40	Alto
40,01-99,99	Muy alto

Según los datos obtenidos en el laboratorio, el suelo presenta un 16% en Carbonatos, por lo que se podrá afirmar 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 puede clasificar los suelos en función de la caliza activa:

Tabla 7. Clasificación del suelo por la caliza activa según Drouineau.

Caliza activa	Tipo de suelo	Interpretación
0-6%	Suelo con bajo contenido en caliza	No suele provocar problemas
6-9%	Contenido medio	Algunos problemas
>9%	Contenido alto	Problemas graves de clorosis

Acorde con el estudio realizado en el laboratorio, la caliza activa tiene un valor de 4,10% lo que indica en un suelo con bajo contenido en caliza.

El bajo contenido en caliza activa no es problemático, determinándose así un suelo agrónicamente apto para cultivos.

Fertilidad: La fertilidad es el conjunto de factores o características edafológicas que determinan la capacidad de ese suelo para producir abundantes y continuas cosechas.

Las características del suelo que mejor permiten definir su fertilidad son:

- Contenido en Materia Orgánica: Representa la cantidad de materia orgánica oxidable presente en el suelo, en este caso es de 1,06%.

Tabla 8. Clasificación del suelo por el porcentaje de materia orgánica.

Materia orgánica en suelo franco (%)	Nivel
0-1,5	Muy bajo
1,5-2	Bajo
2-3	Normal
3-3,75	Alto
>3,75	Muy alto

El suelo tiene un contenido muy bajo en Materia Orgánica, como la mayoría de los suelos castellano-leoneses.

- Relación Carbono/Nitrógeno: El cociente entre el carbono orgánico y el nitrógeno total del suelo indica el estado de mineralización y el nivel de descomposición de esa MO.

En el suelo analizado, la relación es de 8,5, lo que nos indica un valor de relación C/N baja con una velocidad de mineralización muy rápida produciéndose una excesiva liberación de Nitrógeno.

Tabla 9. Clasificación del suelo por la relación carbono/nitrógeno.

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 raíces, lo que favorece la posterior absorción del resto de los nutrientes.

Tabla 10. Clasificación del suelo en relación a la cantidad de fósforo según Olsen.

Fósforo (P) (ppm)	Interpretación
P<5	Suelo pobre
5<P<10	Suelo medio
P>10	Suelo rico

Según el Método Olsen (1965), se observa la siguiente clasificación obteniendo como resultado que el suelo es Pobre (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 relación a la cantidad de potasio según Método Oficial en España.

Potasio (ppm)	Interpretación
50<K<100	Suelo pobre
100<K<150	Suelo medio
K>150	Suelo rico

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 la CIC

Tipo de suelo	Capacidad de intercambio Catiónico (CIC)
Arenoso	10 meq/100g

Franco	15 meq/100g
Arcilloso	20 meq/100g

La CIC que presenta la parcela es de 14,32 meq/100g, por lo tanto, se trata de un suelo franco siendo a su vez apto para la edificación.

Los suelos con valores inferiores a 5 meq/100g y los superiores a 30 meq/100g no son aptos, puesto que los primeros son suelos muy pobres y los segundos muy arcillosos con problemas de permeabilidad.

Relaciones entre cationes de cambio.

- Calcio/Magnesio (Ca^{2+}/Mg^{2+}): El valor ideal de la relación sería igual a 5. Si es mayor de 10 habrá carencias inducidas de Magnesio y si la relación es menor de 1 habrá carencias de calcio.

Nuestro suelo ha resultado un valor de $Ca^{2+}/Mg^{2+} = 10,5$, por lo que se puede afirmar que puede haber ligeras carencias inducidas de Magnesio.

- Calcio/Potasio (Ca^{2+}/K^{+}): 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.

Con un resultado de $Ca^{2+}/K^{+} = 25,02$ en nuestro suelo se pueden producir ciertas deficiencias inducidas de potasio que será conveniente corregir.

- Potasio/Magnesio (K^{+}/Mg^{2+}): Los valores ideales de esta relación oscilan entre 0,2 y 0,5. Si son valores mayores a 0,5, existe riesgo de carencia de Magnesio. Hecha la relación se obtiene el resultado de $K^{+}/Mg^{2+} = 0,42$ por lo que se puede decir que está dentro del umbral ideal.

- Salinidad: Determina el porcentaje de sales que hay en un suelo. Se mide indirectamente a través de la conductividad eléctrica en el extracto de saturación del suelo, expresada en dS/m a 25°C.

Tabla 13. Clasificación del suelo por la conductividad eléctrica según la FAO.

Conductividad eléctrica (dS/m)	Clase
<0,4	No salino
0,4-1,5	Ligeramente salino
>1,5	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 (Na⁺): Se consideran suelos sódico o alcalinos aquellos que contiene 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. Sin embargo, puede presentar síntomas de toxicidad en suelos con un PSI entre 2-10%.

El suelo presenta un porcentaje de sodio de cambio igual al 3%, por lo que presenta unos niveles bajos.

1.4 Conclusiones

Cualquier edificación necesita unas condiciones edáficas normales y suficientes para una buena producción final. Tras revisar punto por punto el suelo, se llega a las siguientes conclusiones:

- La construcción no será problema por ser un suelo profundo proporcionando buena aireación y drenaje.
- No habrá problemas por presencia de caliza activa ni por efectos de salinidad.
- El pH es medianamente básico pero no se realizará ninguna enmienda porque ronda los valores óptimos para la edificación.
- Para concluir se puede afirmar que se trata de un suelo apto para la construcción destacando teniendo en cuenta los bajos niveles de materia orgánica.

2. Trabajos de campo

2.1 Sondeos

Se han perforado cuatro sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo, con el fin de reconocer el terreno, recuperar muestras representativas del mismo y realizar ensayos de penetración estándar (S.P.T.)

A continuación se presenta una imagen con las coordenadas de los puntos en los que se han realizado los sondeos de este estudio.

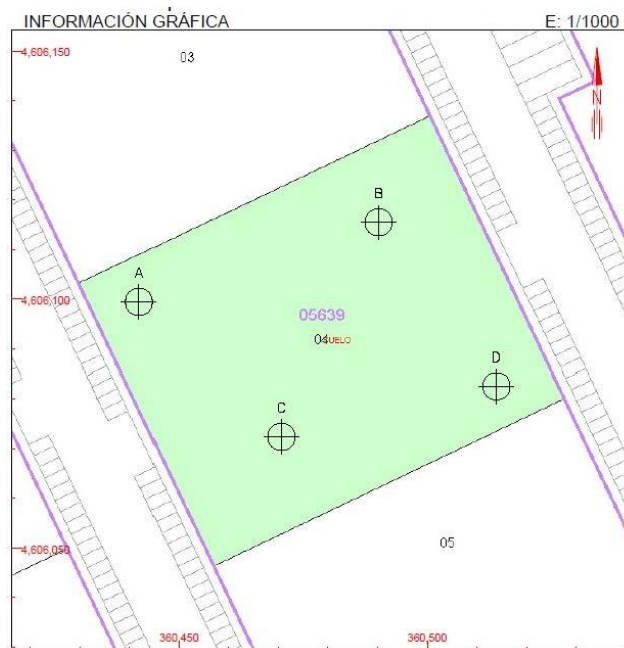


Figura 1. Coordenadas de los sondeos

Tabla 14. Coordenadas de muestras para sondeos

	Coordenada X	Coordenada Y
Punto A	360.440	4.606.099
Punto B	360.489	4.606.115
Punto C	360.470	4.606.071
Punto D	360.516	4.606.083

Se exponen a continuación las profundidades alcanzadas por cada uno de los sondeos, y las cotas relativas con respecto al plano topográfico aportado por el promotor para la realización del estudio:

Tabla 15. Profundidades en los sondeos

Sondeo Nº	Cota relativa	Profundidad (m)
S1	96,60	10,00
S2	98,45	10,00
S3	99,90	10,00
S4	97,38	10,00

El ensayo de penetración estándar (S.P.T.) mide la resistencia de un suelo a la penetración de un toma muestras tubular o de una puntaza ciega contabilizando, para ello, el número de golpes necesario para introducirlo hasta un total de 60 cm en cuatro intervalos parciales de 15 cm cada uno; como elemento de impacto se utiliza una maza metálica de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm.

El resultado del ensayo se define por un número (N) que se obtiene al sumar el número de golpes necesario para la hincada de los 30 cm intermedios; se considera rechazo (R) cuando el número de golpes para introducir cualquiera de los intervalos de 15 cm es superior a 50, en este caso el resultado se expresa como R/P, siendo P la penetración (en cm) lograda en el intervalo al consumirse los 50 golpes.

Este ensayo se utiliza para evaluar la resistencia y deformabilidad de suelos predominantemente granulares sueltos (arenas y gravas), aunque también aporta una información muy útil acerca de la consistencia de los materiales cohesivos.

En una primera aproximación, se puede valorar la compacidad de un terreno en función del número de golpes (NSPT) según las correlaciones propuestas por Terzaghi y Peck (1955):

Terrenos granulares:

Tabla 16. Compacidad en terrenos granulares

Compacidad	Muy suelto	Suelto	Media	Denso	Muy denso
SPT (NSPT)	<4	4-10	11-30	31-50	>50

Terrenos cohesivos:

Tabla 17. Consistencia en terrenos cohesivos

Consistencia	Muy blanda	Blanda	Media	Firme	Muy firme	Dura
SPT (NSPT)	<2	2-4	4-8	8-15	15-30	>30

En la siguiente tabla se recogen la profundidad a la que se han realizado los ensayos, los índices de golpeo obtenidos, y la consistencia y/o compacidad con la que se corresponden:

Tabla 18. Profundidad de ensayos

Sondeo Nº	Profundidad (m)	Golpeo SPT	N SPT	Compacidad Consistencia
S1	1,50-2,10	22/18/17/22	35	Denso
	3,00-3,42	19/29/R-12	Rechazo	Muy denso
	6,00-6,60	25/23/32/R-15	55	Muy denso
S2	1,50-2,10	8/11/14/25	25	Media
	3,00-3,60	17/24/28/45	52	Muy densa
	6,00-6,40	22/38/R-10	Rechazo	Muy densa
	9,00-9,45	21/29/R-15	Rechazo	Muy densa
S3	1,50-2,10	14/13/13/17	26	Media
	3,00-3,60	9/11/14/21	25	Media
	7,60-8,20	12/20/29/34	49	Densa
S4	1,50-2,10	13/11/14/15	25	Media
	3,00-3,55	16/24/38/R-10	62	Muy densa
	6,00-6,50	16/26/40/R-5	66	Muy densa

Se obtuvieron muestras parafinadas del testigo de avance, que se transportaron las debidas condiciones para su análisis en el laboratorio de mecánica del suelo. Las muestras tomadas quedan reflejadas en la siguiente tabla:

Tabla 19. Muestras de parafinas

Sondeo Nº	Tipo de muestra	Profundidad (m)
1	Parafinada	8,20-8,40
2	Parafinada	9,80-10,00
3	Parafinada	4,50-4,80 7,20-7,50
4	Parafinada	9,60-9,90

2.2 Ensayos de penetración dinámica

Se han realizado ensayos de penetración dinámica Borros, ensayo equivalente a la penetración dinámica pesada - Dynamic Probig Heavy (D.P.H.). Este ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza cuadrada mediante el golpeo de una maza de 63,5 Kg. de peso, que cae, en caída libre, desde una altura de 50 cm., con el objeto de medir el número de golpes que se requiere para conseguir una penetración en el terreno de 20 cm. El ensayo se da por finalizado cuando tras 100 golpes no se consigue el intervalo de 20 cm de penetración, o bien cuando se alcanzan los 10 m. de profundidad.

Las profundidades alcanzadas en las penetraciones dinámicas han sido:

Tabla 20. Profundidades en las penetraciones dinámicas

Penetración dinámica Nº	Cota Relativa	Profundidad (m)
1	98,20	3,20
2	99,30	5,00
3	98,50	4,80
4	96,20	4,00

Nota. Las profundidades están referidas respecto de la superficie del terreno, en el momento de realizar los ensayos.

2.3 Ensayos de laboratorio

A partir de las muestras obtenidas en los sondeos, y tras la testificación de los mismos, se ha procedido a la programación y realización de los ensayos de laboratorio, con el objeto de clasificar los materiales encontrados en el subsuelo, así como para obtener información acerca de sus características mecánicas y resistentes. Todos los ensayos fueron realizados siguiendo las normas UNE correspondientes.

Alumno: María Elvira García Vítóres

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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 m²).
- 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

A la vista de las características del terreno, podemos estimar los siguientes parámetros:

Tabla 21. Características geotécnicas del terreno

Nivel freático	A una profundidad tal que no afectará a las estructuras
Ángulo de rozamiento interno	$\phi = 19^\circ$
Ángulo de rozamiento tierras-muros*	$\delta = 28^\circ$
Cohesión del terreno**	$C=0$
Peso específico de tierras	$\gamma = 2,7 \text{ t/m}^3$
Índice de poros	$E=0,5$
Densidad aparente	$\gamma_d = 1,8 \text{ t/m}^3$
Tensión admisible	$q_{adm} = 0,25 \text{ N/mm}^2$
Contenido en SO_4^-	Sin presencia (no agresivo)

(*) Valor adoptado para el cálculo posterior de los muros de contención. En el resto de elementos tomaremos $d=0^\circ$, quedándonos del lado de la seguridad.

(**) Del lado de la seguridad

3.3 Agresividad

No se ha detectado la presencia de sulfatos en ninguna de las muestras de suelo analizadas, por lo que según la EHE-08 estos suelos no se consideran agresivos a los componentes del hormigón.

4. Informe de cimentación

4.1 Cálculo de la carga admisible

La tensión admisible del terreno viene condicionada por un doble concepto, la tensión de hundimiento o rotura del terreno de cimentación, y por otro, por limitaciones de asiento máximo admisible para la tipología estructural prevista, siendo la carga admisible del terreno la menor de las dos.

Para realizar un cálculo orientativo de las condiciones de cimentación, supondremos que todas las cargas que se transmiten al cimiento son verticales, centradas y están homogéneamente repartidas, considerando despreciables los esfuerzos laterales.

En suelos granulares como los que caracterizan la zona investigada, las limitaciones por asiento van a ser más restrictivas que por hundimiento, por lo que se va a realizar el cálculo partiendo de los resultados obtenidos en los ensayos de penetración estándar, y utilizando la metodología empírica propuesta por Terzaghi (1955), que limita el asiento máximo admisible para una cimentación superficial por zapatas a 1 pulgada (2,53 cm):

- $Q_{adm} = N \cdot s / 8$ $B \leq 1,20$ m
- $Q_{adm} = N \cdot s / 12 (B + 0,3/B)^2$ $B > 1,20$ m
- Q_{adm} = carga admisible del terreno (N/mm^2)
- N = nº golpes del ensayo de penetración estándar (n)
- S = asiento máximo admisible (pulgadas)
- B = ancho de la zapata (m.)

Para realizar los cálculos se ha tomado el valor más desfavorable de los obtenidos en los ensayos SPT, teniendo en cuenta que éstos se dieron en los niveles más superficiales, sobre los que va a realizarse la cimentación. Las tensiones admisibles obtenidas atendiendo a estos criterios, para diferentes anchos de cimentación, son las que siguen:

Tabla 22. Tensiones admisibles obtenidas

Ancho de cimentación	Q_{adm} (N/mm^2)	Asiento máximo admisible
1,2 m	0,313	
2,0 m	0,276	2,53 cm

3,0 m	0,252	
4,0 m	0,241	

4.2 Análisis de la cimentación

A la vista de los resultados obtenidos en la investigación, la cimentación del edificio podrá solventarse mediante la realización de una cimentación por zapatas aisladas, calculadas para una carga admisible del terreno de 0,25 N/mm², y apoyadas sobre las arenas y/o limos arenarcillosos de color beige-ocre-verde, que caracterizan el subsuelo del solar. Dada la homogeneidad que presentan estos materiales, tanto desde el punto de vista litológico como de su comportamiento geotécnico, no se prevé la aparición de asentamientos diferenciales en la estructura.

No se han detectado contenidos en sulfatos en las muestras de suelo ensayadas, por lo que no se considera necesario el empleo de cementos sulforresistentes. La muestra de agua analizada presenta una agresividad de tipo medio (Qb), aunque no es probable que llegue a alcanzar a la cimentación del edificio.

4.3 Excavación

El vaciado para la construcción de la cimentación podrá abordarse mediante medios mecánicos convencionales

5. Confirmación del estudio geotécnico

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

6. Conclusión

Basándonos en las prospecciones de campo y en los ensayos de laboratorio realizados y tal y como se refleja en el apartado 4. Informe de cimentación, la capacidad portante del terreno sobre el que se va a llevar a cabo la construcción de la nave objeto del presente proyecto es de 0,25 N/mm²

La construcción de la nave no supone ningún problema en el terreno de la parcela, la cual tiene la capacidad portante suficiente como para soportar la nave.

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 5: Ingeniería de las obras y cálculo de las instalaciones

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 5.0: Ingeniería de las obras

ÍNDICE INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1. Introducción	1
2. Descripción general de la edificación	1
3. Estructura	2
4. Cimentación	4
4.1 Método de cálculo	4
4.1.1 Hormigón armado	4
4.1.2 Acero laminado y conformado	5
4.2 Cálculos por ordenador	5
5. Cerramientos	6
5.1 Cerramientos exteriores	6
5.2 Cerramientos interiores	6
6. Características de los materiales a utilizar	7
6.1 Hormigón armado	7
6.1.1 Hormigones	7
6.1.2 Acero en barra	8
6.1.3 Acero en mallazos	8
6.1.4 Ejecución	8
6.2 Aceros laminados	8
6.3 Aceros conformados	9
6.4 Uniones entre elementos	9
6.5 Ensayos a realizar	9
6.6 Distorsión angular y deformaciones admisibles	9
7. Acciones Gravitatorias	9
7.1 Cargas superficiales	11
7.1.1 Peso propio del forjado	11
7.1.2 Pavimentos y revestimientos	11
7.1.3 Sobrecarga de tabiquería	11
7.1.4 Sobrecarga de uso	11
7.1.5 Sobrecarga de nieve	12
7.2 Cargas lineales	12
7.2.1 Peso propio de las fachadas	12
7.2.2 Peso propio de las particiones pesadas	12
7.2.3 Sobrecarga en voladizos	12

7.2.4 Cargas horizontales en barandas y antepechos	12
8. Acciones del viento	13
8.1 Altura de coronación del edificio (en metros)	13
8.2 Grado de aspereza	13
8.3 Presión dinámica del viento (en KN/m ²)	13
8.4 Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)	13
9. Acciones térmicas y reológicas	13
10. Acciones sísmicas	13
11. Combinaciones de acciones consideradas	13
11.1 Hormigón Armado	13
11.2 Acero Laminado	15
11.3 Acero conformado	16
11. Cálculo de estructuras en Metalpla	16

MEMORIA DE CÁLCULO

1. Introducción

El presente anejo expone la ejecución del edificio que alberga en su interior las instalaciones necesarias para desarrollar las actividades de elaboración de los fingers de queso.

La fábrica es proyectada para la elaboración de fingers de queso con leche de oveja pasteurizada, pudiéndose ampliar para la elaboración de otras variedades.

El proyecto se sitúa en la parcela 45 de polígono industrial La Mora, situado en la localidad de La Cistérniga, situada a 7,5 km al este de la capital de la provincia.

2. Descripción general de la edificación

La industria está constituida por una nave a dos aguas de estructura metálica con una superficie de 1625 m², en la que se distinguen dos sectores, el sector 1 es la zona que consta de recepción, oficinas, tienda, laboratorio, aseos y vestuarios y el sector 2 es la zona de producción, constituido por una sala de producción, sala de elaboración, cámaras frigoríficas, sala de expedición, preparación de pedidos, y las salas de instalaciones y limpieza.

La geometría de la nave empleada en la fábrica es un rectángulo, de manera que las actividades queden separadas, de una manera fácil y sencilla.

El sector 1 se situará en la parte frontal de la parcela; su estructura estará construida con panel sándwich, revestido con guarnecido de yeso y con pintura plástica. Este sector comprende dos alturas, una a nivel $\pm 0.00\text{m}$, en la que se encuentra la tienda, los vestuarios y el laboratorio y una segunda a nivel $+3,10\text{m}$, en el que se encuentran las oficinas, los aseos, la zona de descanso y el comedor, por lo que existe dos plantas, ambas con una superficie de $25 \times 8,14 \text{ m}$.

En cuanto al interior del sector 1 y 2, las particiones estarán hechas con ladrillo hueco de medio formato de 7 cm, salvo las particiones de las cámaras de refrigeración, cuyas particiones serán de panel sándwich para evitar pérdidas de calor. El sector 1 tendrá amplios ventanales hacia el exterior para aprovechar lo máximo posible la luz natural. Por el contrario, la zona de producción del sector 2 tendrán ventanales únicamente en el alzado lateral izquierdo, ya en el lateral derecho se encuentran las cámaras de refrigeración y se puede producir la degradación del producto

Por tanto, las características generales del edificio son las siguientes:

- Luz de nave: 25 m
- Altura de alero: 8,5 m
- Altura de cumbrera: 11 m
- Separación entre pórticos: 5 m
- Longitud: 65 m
- Forma del edificio: rectangular, donde distinguimos

1. Sector 1: rectangular
2. Sector 2: rectangular

3. Estructura

Se trata de una construcción con unas dimensiones de 25x65 compuesta por dos sectores, el primero destinado a la zona de trabajo, con unas dimensiones de 25x8,13 m y el segundo propuesto para la zona de producción donde se engloba el proceso desde la entrada de materia prima, hasta la salida del producto acabado, con unas dimensiones de 25x57 m.

Ambos sectores cuentan con las siguientes características:

- Cubierta a dos aguas de chapa de acero.
- Vigas de acero tipo IPE
- Pilares de acero HEA

Los perfiles usados tienen las siguientes características:

- Perfil HEA: Son elementos de sección H, con una altura diferente que el ancho de las alas. Las uniones entre las caras del alma y las caras anteriores de las caras son redondeadas. Este tipo de perfiles son de alta resistencia, fabricados a partir de palanquillas laminadas en caliente. Se emplean en este caso para pilares. Los perfiles tienen una estructura como la mostrada en la figura 1.

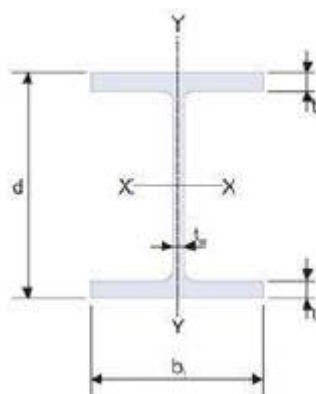


Figura 1. Perfil HEA

- Perfil IPE: Elementos de acero de sección I (doble T), de altura mayor que el ancho de las alas. Las uniones entre las caras del alma y las anteriores del alma son redondeadas. Empleados en vigas en este caso. Este tipo de perfiles tienen una estructura como la mostrada en la figura 2.

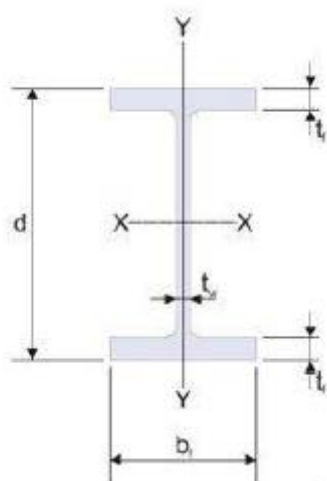


Figura 2. Perfil IPE

A continuación se exponen las vigas y pilares utilizados en cada pórtico:

Tabla 1. Descripción de las barras de los pórticos

Posición de pórtico	Barras	Tipo de perfil
Pórtico inicial	Pilares exteriores	HEA 100
	Pilares interiores	HEA GIRADO 140
	Vigas forjado	IPE 80
	Vigas cubierta	IPE 160
Pórtico a 5 m	Pilares	HEA 280
	Vigas forjado	IPE 160
	Vigas cubierta	IPE 360
Pórtico de forjado a 8 m	Pilares exteriores	HEA 120
	Pilares intermedios	HEA 120
	Vigas forjado	IPE 220
Pórticos tipo	Pilares	HEA 260
	Vigas cubierta	IPE 330
Pórtico	Pilares exteriores	HEA 140

hastial final	Pilares interiores	HEA GIRADO 160
	Vigas cubierta	IPE 160

4. Cimentación

La cimentación de los pilares se realizará en base a pozos de pilares aislados, con vigas de atado, con hormigón armado de 25 N/mm² de r.c., HA-25/P/40/IIa, siendo las armaduras en base a una malla de barras corrugadas de acero B-500s. Las dimensiones de cada una de las zapatas se detallan en la tabla que se expone a continuación y también se detallan en los planos correspondientes.

Las características de las zapatas se pueden ver en la tabla 1 siguiente.

Tabla 2. Características de cimentación

Pórtico	Zapatas	Redondos (mm)		Placas de anclaje (mm)	Cartelas (mm)
		Anclajes principales	Anclajes transversales		
Pórtico hastial inicial	4 de 1,40x1,30x1,00	N1. 2 Ø 20 de 315 N2. 2 Ø 20 de 300 N3. 2 Ø 20 de 300 N4. 2 Ø 20 de 300	-	N1. 310x320x18 N2. 350x360x18 N3. 350x400x15 N4. 310x320x18	N1. 100x320x8 N2. 100x360x8 N3. 100x400x8 N4. 100x320x8
Pórtico a 5 metros	2 de 2,50x2,50x0,80	N1. 4 Ø 20 de 660 N2. 4 Ø 20 de 626	N1. 1 16 de 300 N2. 1 16 de 300	N1. 490x620x25 N2. 490x560x25	N1. 200x620x12 N2. 150x560x12
Pórtico a 8 metros	2 de 2,90x2,90x1,10	N1 y 2. 4 Ø 20 de 580	N1 y 2. 1 Ø 16 de 300	N1. 490x580x25 N2. 490x580x25	N1. 200x580x12 N2. 200x580x12
Pórtico tipo	2 de 2,80x2,70x0,90	N1. 4 Ø 20 de 671 N2. 5 Ø 20 de 623	N1. 1 Ø 16 de 300 N2. 1 Ø 16 de 300	N1. 470 x 560 x 25 N2. 470 x 660 x 25	N1. 200 x 560 x 12 N2. 250 x 660 x 12
Pórtico hastial final	2 de 1,70x1,70x0,80 2 de 1,30x1,30x0,60	N1. 2 Ø 20 de 598 N2. 2 Ø 20 de 300 N3. 2 Ø 20 de 300 N4. 2 Ø 20 de 496	-	N1. 350 x 380 x 22 N2. 350 x 420 x 12 N3. 350 x 360 x 15 N4. 350 x 380 x 20	N1. 150 x 380 x 10 N2. 100 x 420 x 8 N3. 100 x 360 x 8 N4. 150 x 380 x 10

Las zanjas empleadas para la unión de las zapatas mediante vigas riostras tienen unas dimensiones de 0,6x0,6 y con diferentes longitudes, según se muestra en el Plano de Cimentación del Documento 2 "Planos".

4.1 Método de cálculo

4.1.1 Hormigón armado

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

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

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

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

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

<p>Situaciones no sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$ <p>Situaciones sísmicas</p> $\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las sollicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

4.1.2 Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

4.2 Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador, denominado Metalpla XE4.

Se han calculado los pórticos hastiales inicial y final, los pórticos tipo y el pórtico que sostiene al forjado, además de las viguetas que componen el forjado.

5 Cerramientos

5.1 Cerramientos exteriores

El cerramiento exterior de la industria se va a realizar combinando hormigón y panel sándwich. De esta manera se da una protección especial en la parte más baja de la industria, lo que puede ayudar a prevenir de ciertos tipos de robos.

Se dispone murete de hormigón HA-25/P/40/IIa de 50 cm de altura y sobre él se colocará el panel vertical de chapa de acero en perfil comercial.

Será panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m³, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio

Las principales ventajas de panel sándwich frente a otros elementos de construcción, que explican su gran desarrollo son las siguientes:

- Excelentes propiedades de aislamiento térmico y acústico, baja absorción de agua y aire, durabilidad.
- Baja densidad, lo cual permite salvar grandes distancias entre pilares, produciendo un ahorro en estructuras, lográndose además un acabado estético e higiénico.

5.2 Cerramientos interiores

El cerramiento interior correspondiente a las cámaras frigoríficas será de chapa de acero prelacadas 0,5/0,5 de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas.

El resto de cerramientos interiores está compuesto por Tabique de ladrillo hueco de medio formato de 7 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo (M-5) y tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles

de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 13 mm.

6 Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

6.1 Hormigón armado

6.1.1 Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	500/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		40	30	15/20	25
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila				
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Blanda	Blanda
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coeficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16.66	16.66	16.66	16.66	16.66

6.1.2 Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coefficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78				

6.1.3 Acero en mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm ²)	500				

6.1.4 Ejecución

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5				

6.2 Aceros laminados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				

6.3 Aceros conformados

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm ²)	235				

6.4 Uniones entre elementos

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

6.5 Ensayos a realizar

- Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.
- Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

6.6 Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 1/300

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

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

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

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

7. Acciones Gravitatorias

7.1 Cargas superficiales

7.1.1 Peso propio del forjado

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Planta tipo	24+4	70	28	28	4	4,01

7.1.2 Pavimentos y revestimientos

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

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

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2.5

7.1.3 Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Toda	1.5

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

7.1.4 Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja	Todo Comercial	5

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

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1

7.1.5 Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	

7.2 Cargas lineales

7.2.1 Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	8

7.2.2 Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Medianeras	6

7.2.3 Sobrecarga en voladizos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	2

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	2

7.2.4 Cargas horizontales en barandas y antepechos

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	1

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1

8. Acciones del viento

8.1 Altura de coronación del edificio (en metros)

La altura del edificio o zona de trabajo tendrá una altura de 8,5 metros y a cumbre 11,00 m.

8.2 Grado de aspereza

El grado de aspereza es el IV, siendo una zona urbana general, ya sea industrial o forestal.

8.3 Presión dinámica del viento (en KN/m²)

El valor de la velocidad del viento en la zona A, donde se encuentra la localidad de La Cistérniga (Valladolid) es de 0,42 KN/M².

8.4 Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Según la zona eólica del CTE, Valladolid corresponde a la zona A, por lo que la velocidad básica es 26 m/s.

9. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

En nuestro edificio si existen juntas de dilatación pues la estructura de acero supera los 40 metros de longitud.

10. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de La Cistérniga (Valladolid) no se consideran las acciones sísmicas.

11. Combinaciones de acciones consideradas

11.1 Hormigón Armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**
 - **Situaciones no sísmicas**

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

▪ **Situaciones sísmicas**

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

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

▪ **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**

▪ **Situaciones no sísmicas**

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

▪ **Situaciones sísmicas**

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

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

11.2 Acero Laminado

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

▪ Situaciones no sísmicas

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

▪ Situaciones sísmicas

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

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

11.3 Acero conformado

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

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

12. Cálculo de la estructura en Metalpla

A continuación se exponen los cálculos de la estructura realizados en el programa Metalpla.

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

Datos Generales

Número de nudos	14
Número de barras	16
Número de hipótesis de carga	8
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Primer Orden

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede
7	Sobrecarga de peso	Permanente	No procede
8	Sobrecarga de uso	Permanente	No procede

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0.00	0.00	0.00	Empotramiento
2	6.25	0.00	0.00	Empotramiento
3	18.75	0.00	0.00	Empotramiento
4	25.00	0.00	0.00	Empotramiento
5	0.00	3.10	0.00	Nudo libre
6	6.25	3.10	0.00	Nudo libre
7	12.50	3.10	0.00	Nudo libre
8	18.75	3.10	0.00	Nudo libre
9	25.00	3.10	0.00	Nudo libre
10	0.00	8.50	0.00	Nudo libre
11	6.25	9.75	0.00	Nudo libre
12	12.50	11.00	0.00	Nudo libre
13	18.75	9.75	0.00	Nudo libre
14	25.00	8.50	0.00	Nudo libre

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja**Estructura : Pórtico hastial inicial****BARRAS.****(kN m / radián)**

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	5	Pilar	4.34	3.10	1	0.00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	4.34	3.10	2	0.00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	4.34	3.10	2	0.00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	4.34	3.10	1	0.00	Sin enlaces articulados
5	5	10	Pilar	7.56	5.40	1	0.00	Sin enlaces articulados
6	6	11	Pilar	9.31	6.65	2	0.00	Sin enlaces articulados
7	8	13	Pilar	9.31	6.65	2	0.00	Sin enlaces articulados
8	9	14	Pilar	7.56	5.40	1	0.00	Sin enlaces articulados
9	5	6	Viga	0.00	0.00	3	0.00	Sin enlaces articulados
10	6	7	Viga	0.00	0.00	3	0.00	Sin enlaces articulados
11	7	8	Viga	0.00	0.00	3	0.00	Sin enlaces articulados
12	8	9	Viga	0.00	0.00	3	0.00	Sin enlaces articulados
13	10	11	Viga	0.00	0.00	4	0.00	Sin enlaces articulados
14	11	12	Viga	0.00	0.00	4	0.00	Sin enlaces articulados
15	12	13	Viga	0.00	0.00	4	0.00	Sin enlaces articulados
16	13	14	Viga	0.00	0.00	4	0.00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	100	Material menú
2	I HEA GIRADO	140	Material menú
3	I HEA GIRADO	140	Material menú
4	I HEA	100	Material menú
5	I HEA	100	Material menú
6	I HEA GIRADO	140	Material menú
7	I HEA GIRADO	140	Material menú
8	I HEA	100	Material menú
9	IPE	80	Material menú
10	IPE	80	Material menú
11	IPE	80	Material menú
12	IPE	80	Material menú
13	IPE	160	Material menú
14	IPE	160	Material menú
15	IPE	160	Material menú
16	IPE	160	Material menú

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

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	0.171	90	0.00	0.00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0.254	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0.254	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0.171	90	0.00	0.00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0.171	90	0.00	0.00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0.254	90	0.00	0.00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0.254	90	0.00	0.00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0.171	90	0.00	0.00
1	9	Uniforme p.p.	Generales	0.062	90	0.00	0.00
1	10	Uniforme p.p.	Generales	0.062	90	0.00	0.00
1	11	Uniforme p.p.	Generales	0.062	90	0.00	0.00
1	12	Uniforme p.p.	Generales	0.062	90	0.00	0.00
1	13	Uniforme	Generales	0.375	90	0.00	0.00
1	13	Uniforme p.p.	Generales	0.163	90	0.00	0.00
1	14	Uniforme	Generales	0.375	90	0.00	0.00
1	14	Uniforme p.p.	Generales	0.163	90	0.00	0.00
1	15	Uniforme	Generales	0.375	90	0.00	0.00
1	15	Uniforme p.p.	Generales	0.163	90	0.00	0.00
1	16	Uniforme	Generales	0.375	90	0.00	0.00
1	16	Uniforme p.p.	Generales	0.163	90	0.00	0.00
2	13	Uniforme	Generales	0.981	90	0.00	0.00
2	14	Uniforme	Generales	0.981	90	0.00	0.00
2	15	Uniforme	Generales	0.981	90	0.00	0.00
2	16	Uniforme	Generales	0.981	90	0.00	0.00
3	13	Uniforme	Generales	0.976	90	0.00	0.00
3	14	Uniforme	Generales	0.976	90	0.00	0.00
3	15	Uniforme	Generales	0.976	90	0.00	0.00
3	16	Uniforme	Generales	0.976	90	0.00	0.00
4	1	Uniforme	Generales	1.058	0	0.00	0.00
4	4	Uniforme	Generales	0.463	360	0.00	0.00
4	5	Uniforme	Generales	1.326	0	0.00	0.00
4	8	Uniforme	Generales	0.580	360	0.00	0.00
4	13	Uniforme	Generales	0.817	258.7	0.00	0.00
4	13	Parcial uniforme	Generales	1.560	258.7	0.00	2.20
4	14	Uniforme	Generales	0.855	258.7	0.00	0.00
4	15	Uniforme	Generales	0.371	-78.69	0.00	0.00
4	15	Parcial uniforme	Generales	0.788	-78.69	0.00	2.20
4	16	Uniforme	Generales	0.355	-78.69	0.00	0.00
5	1	Uniforme	Generales	1.058	0	0.00	0.00
5	4	Uniforme	Generales	0.463	360	0.00	0.00

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja**Estructura : Pórtico hastial inicial**

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
5	5	Uniforme	Generales	1.326	0	0.00	0.00
5	8	Uniforme	Generales	0.580	360	0.00	0.00
5	13	Uniforme	Generales	0.251	78.69	0.00	0.00
5	14	Uniforme	Generales	0.262	78.69	0.00	0.00
5	15	Uniforme	Generales	0.461	-78.69	0.00	0.00
5	16	Uniforme	Generales	0.440	-78.69	0.00	0.00
6	1	Uniforme	Generales	1.203	180	0.00	0.00
6	4	Uniforme	Generales	1.203	360	0.00	0.00
6	5	Uniforme	Generales	1.507	180	0.00	0.00
6	8	Uniforme	Generales	1.507	360	0.00	0.00
6	13	Uniforme	Generales	1.405	258.7	0.00	0.00
6	14	Uniforme	Generales	1.470	258.7	0.00	0.00
6	15	Uniforme	Generales	1.469	-78.69	0.00	0.00
6	16	Uniforme	Generales	1.404	-78.69	0.00	0.00
7	9	Uniforme	Generales	10.000	90	0.00	0.00
7	10	Uniforme	Generales	10.000	90	0.00	0.00
7	11	Uniforme	Generales	10.000	90	0.00	0.00
7	12	Uniforme	Generales	10.000	90	0.00	0.00
8	9	Uniforme	Generales	7.500	90	0.00	0.00
8	10	Uniforme	Generales	7.500	90	0.00	0.00
8	11	Uniforme	Generales	7.500	90	0.00	0.00
8	12	Uniforme	Generales	7.500	90	0.00	0.00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS							
COMBINACION	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.35							
2	1.35	1.50						
3	1.35		1.50					
4	1.35			1.50				
5	1.35				1.50			
6	1.35		1.50	0.90				
7	1.35		1.50		0.90			
8	1.35		1.50			0.90		
9	1.35		0.75	1.50				
10	1.35		0.75		1.50			
11	1.35		0.75			1.50		
12	0.80			1.50				
13	0.80				1.50			
14	0.80					1.50		

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración ζ_c	: 1.5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	:	Coeficiente de minoración ζ_s	: 1.15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0.25
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0.5
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración ζ_f	: 1.5
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1.5
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1.5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).....	: 2
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).....	: 60
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 0.9
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 1.2
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 1.2
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 0

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
1	1	0	0		0	0	2
1	1	0	0		0	0	3
1	1	0	0		0	0	4

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA 100

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 2.883 \times 10^3 / (21.2 \times 27500 / 1.05) + 15.258 / 21.738 = 0.71$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z} = 1.23$; $\lambda_z = 107$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 2.883 / (0.461 \times 555.238) + 1.009 \times 0.9 \times 15.258 / 21.738 = 0.59$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v} = 1.42$; $\lambda_v = 123$; $\beta_v = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 2.883 / (0.342 \times 555.238) + 0.6 \times 1.009 \times 0.9 \times 15.258 / 21.738 = 0.36$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 6.303 kN Tensión cortante máxima : 8 N/mm²

$$i(10) = 8.38 / 151.21 = 0.06$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 71 %

Barra : 2

I HEA GIRADO 140

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 24.704 \times 10^3 / (31.4 \times 27500 / 1.05) + 18.976 / 21.817 = 0.90$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z} = 1.42$; $\lambda_z = 123$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 24.704 / (0.373 \times 822.381) + 1.064 \times 0.9 \times 18.976 / 21.817 = 0.83$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v} = 0.62$; $\lambda_v = 54$; $\beta_v = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 24.704 / (0.772 \times 822.381) + 0.6 \times 1.064 \times 0.9 \times 18.976 / 21.817 = 0.49$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 7.602 kN Tensión cortante máxima : 8 N/mm²

$$i(10) = 7.52 / 151.21 = 0.05$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 90 %

Barra : 3

I HEA GIRADO 140

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(13) = 2.247 \times 10^3 / (31.4 \times 27500 / 1.05) + 18.322 / 21.817 = 0.84$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z} = 1.42$; $\lambda_z = 123$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 10.321 / (0.373 \times 822.381) + 1.027 \times 0.9 \times 17.77 / 21.817 = 0.71$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v} = 0.62$; $\lambda_v = 54$; $\beta_v = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(10) = 10.321 / (0.772 \times 822.381) + 0.6 \times 1.027 \times 0.9 \times 17.77 / 21.817 = 0.42$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :6.985 kN Tensión cortante máxima :7 N/mm²

$$i(13) = 6.91 / 151.21 = 0.05$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Barra : 4

I HEA 100

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(13) = 5.2 \times 1e3 / (21.2 \times 27500 / 1.05) + 14.745 / 21.738 = 0.69$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adim.z} = 1.23$; $\lambda_z = 107$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(5) = 6.746 / (0.461 \times 555.238) + 1.021 \times 0.9 \times 14.671 / 21.738 = 0.59$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adim.v} = 1.42$; $\lambda_v = 123$; $\beta_v = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 8.319 / (0.342 \times 555.238) + 0.6 \times 1.026 \times 0.9 \times 14.417 / 21.738 = 0.37$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :5.152 kN Tensión cortante máxima :7 N/mm²

$$i(13) = 6.85 / 151.21 = 0.05$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 69 %

Barra : 5

I HEA 100

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(13) = 0.816 \times 1e3 / (21.2 \times 27500 / 1.05) + 9.157 / 21.738 = 0.42$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adim.z} = 2.15$; $\lambda_z = 186$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(5) = 1.954 / (0.185 \times 555.238) + 1.015 \times 0.933 \times 8.857 / 21.738 = 0.37$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adim.v} = 2.47$; $\lambda_v = 215$; $\beta_v = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 3.487 / (0.135 \times 555.238) + 0.6 \times 1.027 \times 0.95 \times 8.195 / 21.738 = 0.24$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :8.396 kN Tensión cortante máxima :11 N/mm²

$$i(13) = 11.17 / 151.21 = 0.07$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 43 %

Barra : 6

I HEA GIRADO 140

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

COMPROBACION DE BARRAS.

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(13) = 8.428 \times 1e3 / (31.4 \times 27500 / 1.05) + 9.17 / 21.817 = 0.43$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z}=3.05$; $\lambda_z=265$; $\beta_z=1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 25.663 / (0.097 \times 822.381) + 1.258 \times 0.9 \times 6.612 / 21.817 = 0.60$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v}=1.34$; $\lambda_v=116$; $\beta_v=1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 25.663 / (0.374 \times 822.381) + 0.6 \times 1.258 \times 0.9 \times 6.612 / 21.817 = 0.26$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :1.874 kN Tensión cortante máxima :2 N/mm²

$$i(13) = 1.85 / 151.21 = 0.01$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 58 %

Barra : 7

I HEA GIRADO 140

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 7.475 \times 1e3 / (31.4 \times 27500 / 1.05) + 13.822 / 21.817 = 0.64$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z}=3.05$; $\lambda_z=265$; $\beta_z=1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 20.765 / (0.097 \times 822.381) + 1.209 \times 0.9 \times 12.236 / 21.817 = 0.79$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v}=1.34$; $\lambda_v=116$; $\beta_v=1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 20.765 / (0.374 \times 822.381) + 0.6 \times 1.209 \times 0.9 \times 12.236 / 21.817 = 0.39$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :2.976 kN Tensión cortante máxima :3 N/mm²

$$i(10) = 2.94 / 151.21 = 0.02$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 77 %

Barra : 8

I HEA 100

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 4.447 \times 1e3 / (21.2 \times 27500 / 1.05) + 11.049 / 21.738 = 0.52$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z}=2.15$; $\lambda_z=186$; $\beta_z=1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 5.696 / (0.185 \times 555.238) + 1.044 \times 0.9 \times 11.049 / 21.738 = 0.48$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v}=2.47$; $\lambda_v=215$; $\beta_v=1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 5.696 / (0.135 \times 555.238) + 0.6 \times 1.044 \times 0.9 \times 11.049 / 21.738 = 0.33$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :6.577 kN Tensión cortante máxima :9 N/mm²

$$i(14) = 8.75 / 151.21 = 0.06$$

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 20 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 52 %

Barra : 9

IPE 80

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(5) = 7.154 \times 1e3 / (7.6 \times 27500 / 1.05) + 5.171 / 6.076 = 0.89$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :1.883 kN Tensión cortante máxima :5 N/mm²

$$i(5) = 5.27 / 151.21 = 0.03$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1.4 mm adm.=l/400 = 15.6 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 89 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 8 %

Barra : 10

IPE 80

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(13) = 2.165 \times 1e3 / (7.6 \times 27500 / 1.05) + 1.652 / 6.076 = 0.28$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :0.521 kN Tensión cortante máxima :1 N/mm²

$$i(11) = 1.46 / 151.21 = 0.01$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2.8 mm adm.=l/400 = 15.6 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 29 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 17 %

Barra : 11

IPE 80

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(5) = 1.67 \times 1e3 / (7.6 \times 27500 / 1.05) + 3.387 / 6.076 = 0.57$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :0.889 kN Tensión cortante máxima :2 N/mm²

$$i(5) = 2.49 / 151.21 = 0.02$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2.8 mm adm.=l/400 = 15.6 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 57 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 17 %

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 12

IPE 80

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 3.275 \times 1e3 / (7.6 \times 27500 / 1.05) + 5.533 / 6.076 = 0.93$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :1.905 kN Tensión cortante máxima :5 N/mm²

$$i(10) = 5.33 / 151.21 = 0.04$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1.4 mm adm.=l/400 = 15.6 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 93 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 8 %

Barra : 13

IPE 160

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 0.149 \times 1e3 / (20.1 \times 27500 / 1.05) + 22.957 / 32.424 = 0.71$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :11.516 kN Tensión cortante máxima :12 N/mm²

$$i(7) = 11.91 / 151.21 = 0.08$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1.4 mm adm.=l/400 = 15.9 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 71 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 8 %

Barra : 14

IPE 160

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 5.057 \times 1e3 / (20.1 \times 27500 / 1.05) + 24.861 / 32.424 = 0.78$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :13.565 kN Tensión cortante máxima :14 N/mm²

$$i(7) = 14.03 / 151.21 = 0.09$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 4 mm adm.=l/400 = 15.9 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 78 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 25 %

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 15

IPE 160

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 5.057 \times 1e3 / (20.1 \times 27500 / 1.05) + 24.861 / 32.424 = 0.78$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :13.27 kN Tensión cortante máxima :14 N/mm²

$$i(2) = 13.73 / 151.21 = 0.09$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 4 mm adm.=l/400 = 15.9 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 78 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 25 %

Barra : 16

IPE 160

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 1.035 \times 1e3 / (20.1 \times 27500 / 1.05) + 18.249 / 32.424 = 0.56$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :9.359 kN Tensión cortante máxima :10 N/mm²

$$i(2) = 9.68 / 151.21 = 0.06$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1.4 mm adm.=l/400 = 15.9 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 57 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 8 %

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	310 x 320 x 18 mm.
CARTELAS	100 x 320 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 315 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0.07 + x (.5 \times 0.32 - 0.05))) / (32 \times 0.31 (0.875 \times 32 - 5)) = 2.7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(10) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 13927 / 1.8^2) = 257.9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 33.99 kN
Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0.41
Long. anclaje EC-3 = 315 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(10) = 177.7 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	350 x 360 x 18 mm.
CARTELAS	100 x 360 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0.11 + x (.5 \times 0.36 - 0.05))) / (36 \times 0.35 (0.875 \times 36 - 5)) = 2.7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(5) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 12654 / 1.7^2) = 262.7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

PLACAS DE ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 31.67 kN

Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0.39

Long. anclaje EC-3 = 300 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(10) = 204 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 350 x 400 x 15 mm.

CARTELAS 100 x 400 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0.11 + x(.5 \times 0.4 - 0.05))) / (40 \times 0.35(0.875 \times 40 - 5)) = 1.8 \text{ N/mm}^2$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(13) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 9709 / 1.5^2)$

= 258.9 N/mm²

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 31.1 kN

Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0.38

Long. anclaje EC-3 = 300 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(10) = 193.1 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 310 x 320 x 18 mm.

CARTELAS 100 x 320 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

PLACAS DE ANCLAJE

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(5) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0.07 + x (.5 \times 0.32 - 0.05)) / (32 \times 0.31 (0.875 \times 32 - 5))) = 2.7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(5) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 13782 / 1.8^2) = 255.2 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 30.7 kN

Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0.37

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(5) = 175.9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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 fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

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.)
1.40	1.30	1.00	0.21	0.20	0.00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1.20	0.13

COMBINACION :2

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.)
48.60	-0.48	0.00	-0.96	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.02	0.02	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
35.53	50.37

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0.38	-1.49	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0.85	-0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
46.93	-4.39	0.00	-14.74	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.23	5.35

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
7.41	-9.33	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0.57	-0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
46.93	-4.39	0.00	-14.74	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.23	5.35

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
7.41	-9.33	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0.57	-0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
44.83	-4.04	0.00	-14.06	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

ZAPATAS.

CSV	CSD
2.23	5.54

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
7.45	-8.54	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0.20	-0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
41.85	1.27	0.00	1.69	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.03	0.03	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
17.33	16.47

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.						Armaduras y punzonamiento.		
MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0.64	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0.32	0.32	0.00	0.00	0.00	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.)
1.40	1.30	1.00	0.25	0.24	0.00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1.20	0.13

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

ZAPATAS.

COMBINACION :5

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.)
55.85	-4.78	0.00	-17.13	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.07	0.00	0.00	0.07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.28	5.85

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
6.86	-11.97	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-1.96	-1.96	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + 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.)
66.20	-5.39	0.00	-18.37	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.08	0.00	0.00	0.08

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.52	6.14

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
6.00	-14.35	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-3.62	-3.62	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

ZAPATAS.

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.)
55.85	-4.78	0.00	-17.13	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.07	0.00	0.00	0.07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.28	5.85

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
6.86	-11.97	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-1.96	-1.96	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
39.10	0.63	0.00	1.33	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.02	0.02	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
20.65	30.85

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
0.08	1.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0.73	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

ZAPATAS.

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.)
1.40	1.30	1.00	0.27	0.24	0.00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1.20	0.13

COMBINACION :2

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.)
62.82	0.77	0.00	1.55	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0.03	0.04	0.04	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
28.30	40.60

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-4.11	-2.44	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-3.07	-3.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :5

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.)
46.26	-4.59	0.00	-16.73	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0.07	0.00	0.00	0.07

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.94	5.04

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
7.35	-10.39	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0.41	-0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior

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.)
56.61	-3.97	0.00	-15.49	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.07	0.00	0.00	0.07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.56	7.13

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
6.09	-10.83	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-2.08	-2.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
46.26	-4.59	0.00	-16.73	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.07	0.00	0.00	0.07

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.94	5.04

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
7.35	-10.39	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0.41	-0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
39.11	-0.63	0.00	-1.32	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.02	0.02	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
20.76	30.94

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
1.49	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0.73	0.73	0.00	0.00	0.00	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.)
1.40	1.30	1.00	0.21	0.20	0.00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1.20	0.13

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

ZAPATAS.

COMBINACION :5

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.)
48.46	-3.37	0.00	-13.14	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.58	7.19

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
6.58	-8.45	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0.79	-0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno + 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.)
50.56	-3.03	0.00	-12.46	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.84	8.35

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
6.07	-8.74	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-1.20	-1.20	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

ZAPATAS.

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.)
48.46	-3.37	0.00	-13.14	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.58	7.19

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
6.58	-8.45	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-0.79	-0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
41.85	-1.27	0.00	-1.69	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.02	0.02	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
17.38	16.48

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
1.33	-0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

ZAPATAS.

0.32	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	80	25	150,0
IPE	160	25.5	402,3
I HEA	100	17	283,0
I HEA GIRADO	140	19.5	480,7
Subtotal			1316

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 8	17,6	
# 15	16,5	
# 17	43,3	
Subtotal		77.4

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 20	9.79	24,2
Subtotal		24.2

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	1.8	3,7
HORMIGON	1.8	109,2
ACERO	17.1	15,5
Subtotal		128.4

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	1.8	3,7
HORMIGON	1.8	109,2
ACERO	17.1	15,5
Subtotal		128.4

Proyecto : Proyecto de Industria de fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial inicial

MEDICIONES.

ZAPATA :3

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	1.8	3,7
HORMIGON	1.8	109,2
ACERO	17.1	15,5
	Subtotal	128.4

ZAPATA :4

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	1.8	3,7
HORMIGON	1.8	109,2
ACERO	17.1	15,5
	Subtotal	128.4

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

Datos Generales

Número de nudos	8
Número de barras	8
Número de hipótesis de carga	8
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede
7	Sobrecarga de peso	Permanente	No procede
8	Sobrecarga uso	Permanente	No procede

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0.00	0.00	0.00	Empotramiento
2	25.00	0.00	0.00	Empotramiento
3	0.00	3.10	0.00	Nudo libre
4	12.50	3.10	0.00	Nudo libre
5	25.00	3.10	0.00	Nudo libre
6	0.00	8.50	0.00	Nudo libre
7	12.50	11.00	0.00	Nudo libre
8	25.00	8.50	0.00	Nudo libre

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	4.34	3.10	1	0.00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	4.34	3.10	1	0.00	Sin enlaces articulados
3	3	6	Pilar	7.56	5.40	1	0.00	Sin enlaces articulados
4	5	8	Pilar	7.56	5.40	1	0.00	Sin enlaces articulados
5	3	4	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados
6	4	5	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados
7	6	7	Viga	0.00	0.00	3	0.00	Sin enlaces articulados
8	7	8	Viga	0.00	0.00	3	0.00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	280	Material menú
2	I HEA	280	Material menú
3	I HEA	280	Material menú
4	I HEA	280	Material menú
5	IPE	160	Material menú
6	IPE	160	Material menú
7	IPE	360	Material menú
8	IPE	360	Material menú

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

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	0.787	90	0.00	0.00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0.787	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0.787	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0.787	90	0.00	0.00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0.163	90	0.00	0.00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0.163	90	0.00	0.00
1	7	Uniforme	Generales	0.848	90	0.00	0.00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0.588	90	0.00	0.00
1	8	Uniforme	Generales	0.848	90	0.00	0.00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0.588	90	0.00	0.00
2	7	Uniforme	Generales	1.359	90	0.00	0.00
2	8	Uniforme	Generales	1.359	90	0.00	0.00
3	7	Uniforme	Generales	2.013	90	0.00	0.00
3	8	Uniforme	Generales	2.013	90	0.00	0.00
4	1	Uniforme	Generales	2.394	0	0.00	0.00
4	2	Uniforme	Generales	1.047	360	0.00	0.00
4	3	Uniforme	Generales	2.999	0	0.00	0.00
4	4	Uniforme	Generales	1.312	360	0.00	0.00
4	7	Uniforme	Generales	1.048	243.4	0.00	0.00
4	7	Parcial uniforme	Generales	1.685	243.4	0.00	2.20
4	8	Uniforme	Generales	1.884	-63.43	0.00	0.00
4	8	Parcial uniforme	Generales	1.010	-63.43	0.00	2.20
5	1	Uniforme	Generales	2.394	0	0.00	0.00
5	2	Uniforme	Generales	1.047	360	0.00	0.00
5	3	Uniforme	Generales	2.999	0	0.00	0.00
5	4	Uniforme	Generales	1.312	360	0.00	0.00
5	7	Uniforme	Generales	1.668	63.43	0.00	0.00
5	7	Parcial uniforme	Generales	1.089	63.43	0.00	2.20
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	3.408	180	0.00	0.00
6	4	Uniforme	Generales	3.408	360	0.00	0.00
6	7	Uniforme	Generales	3.625	243.4	0.00	0.00
6	8	Uniforme	Generales	3.631	-63.43	0.00	0.00
7	5	Uniforme	Generales	16.000	360	0.00	0.00
7	6	Uniforme	Generales	16.000	360	0.00	0.00
8	5	Uniforme	Generales	12.000	360	0.00	0.00
8	6	Uniforme	Generales	12.000	360	0.00	0.00

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja
Estructura : Pórtico a 5 m

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja
Estructura : Pórtico a 5 m

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS							
COMBINACION	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.35							
2	1.35	1.50						
3	1.35		1.50					
4	1.35			1.50				
5	1.35				1.50			
6	1.35		1.50	0.90				
7	1.35		1.50		0.90			
8	1.35		1.50			0.90		
9	1.35		0.75	1.50				
10	1.35		0.75		1.50			
11	1.35		0.75			1.50		
12	0.80			1.50				
13	0.80				1.50			
14	0.80					1.50		

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración ζ_c	: 1.5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	:	Coeficiente de minoración ζ_s	: 1.15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0.25
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0.5
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración ζ_f	: 1.5
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1.5
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1.5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).....	: 2
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).....	: 60
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 0.9
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 1.2
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 1.2
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 0

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
1	1	0	0		0	0	2

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA 280

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 75.274 \times 1e3 / (97.3 \times 27500 / 1.05) + 157.892 / 291.238 = 0.57$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z} = 0.42$; $\lambda_z = 37$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 75.274 / (0.917 \times 2548.334) + 1.007 \times 0.9 \times 157.892 / 291.238 = 0.47$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v} = 0.51$; $\lambda_v = 44$; $\beta_v = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 75.274 / (0.837 \times 2548.334) + 0.6 \times 1.007 \times 0.9 \times 157.892 / 291.238 = 0.30$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 67.596 kN Tensión cortante máxima : 21 N/mm²

$$i(10) = 21.27 / 151.21 = 0.14$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 58 %

Barra : 2

I HEA 280

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 78.911 \times 1e3 / (97.3 \times 27500 / 1.05) + 130.047 / 291.238 = 0.48$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z} = 0.42$; $\lambda_z = 37$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 67.586 / (0.917 \times 2548.334) + 1.006 \times 0.976 \times 123.677 / 291.238 = 0.40$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v} = 0.51$; $\lambda_v = 44$; $\beta_v = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 67.586 / (0.837 \times 2548.334) + 0.6 \times 1.006 \times 0.976 \times 123.677 / 291.238 = 0.26$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 37.271 kN Tensión cortante máxima : 12 N/mm²

$$i(12) = 11.73 / 151.21 = 0.08$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 48 %

Barra : 3

I HEA 280

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(3) = 62.968 \times 1e3 / (97.3 \times 27500 / 1.05) + 189.117 / 291.238 = 0.67$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z} = 0.73$; $\lambda_z = 64$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 81.219 / (0.764 \times 2548.334) + 1.022 \times 0.9 \times 186.903 / 291.238 = 0.57$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v} = 0.89$; $\lambda_v = 77$; $\beta_v = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(7) = 81.219 / (0.607 \times 2548.334) + 0.6 \times 1.022 \times 0.9 \times 186.903 / 291.238 = 0.37$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :57.2 kN Tensión cortante máxima :18 N/mm²

$$i(7) = 18.00 / 151.21 = 0.12$$

Sección : 20 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 68 %

Barra : 4

I HEA 280

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 69.204 \times 1e3 / (97.3 \times 27500 / 1.05) + 238.932 / 291.238 = 0.85$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z} = 0.73$; $\lambda_z = 64$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 74.939 / (0.764 \times 2548.334) + 1.021 \times 0.9 \times 238.932 / 291.238 = 0.72$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.y} = 0.89$; $\lambda_y = 77$; $\beta_y = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 74.939 / (0.607 \times 2548.334) + 0.6 \times 1.021 \times 0.9 \times 238.932 / 291.238 = 0.45$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :74.08 kN Tensión cortante máxima :23 N/mm²

$$i(7) = 23.31 / 151.21 = 0.15$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Barra : 5

IPE 160

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(3) = 91.03 \times 1e3 / (20.1 \times 27500 / 1.05) + 9.932 / 32.424 = 0.48$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :2.688 kN Tensión cortante máxima :3 N/mm²

$$i(11) = 2.78 / 151.21 = 0.02$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 13.2 mm adm.=l/400 = 31.2 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 48 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 42 %

Barra : 6

IPE 160

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 75.021 \times 1e3 / (20.1 \times 27500 / 1.05) + 15.616 / 32.424 = 0.62$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

COMPROBACION DE BARRAS.

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :3.106 kN Tensión cortante máxima :3 N/mm²

$$i(4) = 3.21 / 151.21 = 0.02$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 18.5 mm adm.=l/400 = 31.2 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 63 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 59 %

Barra : 7

IPE 360

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(3) = 64.569 \times 1e3 / (72.7 \times 27500 / 1.05) + 189.12 / 267.143 = 0.74$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :63.536 kN Tensión cortante máxima :18 N/mm²

$$i(7) = 18.10 / 151.21 = 0.12$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 6.3 mm adm.=l/400 = 31.8 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 75 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 19 %

Barra : 8

IPE 360

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 79.364 \times 1e3 / (72.7 \times 27500 / 1.05) + 237.241 / 267.143 = 0.93$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :56.347 kN Tensión cortante máxima :16 N/mm²

$$i(7) = 16.05 / 151.21 = 0.11$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 6 mm adm.=l/400 = 31.8 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 93 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 18 %

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja
Estructura : Pórtico a 5 m

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	490 x 620 x 25 mm.
CARTELAS	200 x 620 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 660 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2.24 + x(.5 \times 0.62 - 0.05))) / (62 \times 0.49(0.875 \times 62 - 5)) = 4.7 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(10) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 26638 / 2.5^2) = 255.7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (10) = 71.23 kN
Indice tracción rosca del anclaje (10) = 0.87
Long. anclaje EC-3 = 660 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(10) = 213.6 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	490 x 560 x 25 mm.
CARTELAS	150 x 560 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 626 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(5) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2.28 + x(.5 \times 0.56 - 0.05))) / (56 \times 0.49(0.875 \times 56 - 5)) = 4.5 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(5) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 25012 / 2.5^2) = 240.1 \text{ N/mm}^2$$

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

PLACAS DE ANCLAJE

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 67.58 kN

Índice tracción rosca del anclaje (13) = 0.83

Long. anclaje EC-3 = 626 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{\text{flexión}}(13) = 270.3 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

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.)
2.50	2.50	0.80	0.45	0.38	0.00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1.20	0.14

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
186.04	-52.63	0.00	-150.54	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0.11	0.00	0.00	0.11

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.54	1.77

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
37.80	-124.37	0.47	21.60	-88.66	0.04	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-22.22	-22.22	0.08	-13.91	-13.91	0.01	0.00	0.00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + cortante maximo + tension media terreno + 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.)
186.04	-52.63	0.00	-150.54	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0.11	0.00	0.00	0.11

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.54	1.77

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
37.80	-124.37	0.47	21.60	-88.66	0.04	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-22.22	-22.22	0.08	-13.91	-13.91	0.01	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.)
160.38	-36.76	0.00	-128.02	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.10	0.00	0.00	0.10

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.57	2.18

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
37.80	-102.01	0.38	21.60	-73.45	0.04	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-13.60	-13.60	0.05	-8.51	-8.51	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	0.80	0.42	0.38	0.00

fctd (N/mm²) fcv (N/mm²)

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

ZAPATAS.

1.20 0.14

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
128.91	-20.57	0.00	-87.20	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.85	3.13

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
38.54	-57.90	0.22	21.60	-39.80	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-2.96	-2.96	0.01	-1.85	-1.85	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
180.48	8.10	0.00	-64.93	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.05	0.00	0.00	0.05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3.47	11.14

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
16.90	-56.15	0.21	13.80	-35.57	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
------	------	----------------	-----	-----	--------	--------------------------	--------------------------

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

ZAPATAS.

-20.29 -20.29 0.08 -12.70 -12.70 0.01 0.00 0.00

COMBINACION :12

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.)
128.91	-20.57	0.00	-87.20	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.85	3.13

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
38.54	-57.90	0.22	21.60	-39.80	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-2.96	-2.96	0.01	-1.85	-1.85	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :13

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.)
154.82	-7.77	0.00	-87.45	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.21	9.96

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
35.40	-63.92	0.24	21.60	-42.13	0.02	0.00	0.00	0.00

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

ZAPATAS.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-11.87	-11.87	0.04	-7.43	-7.43	0.00	0.00	0.00

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico a 5 m

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	160	25	394,5
IPE	360	25.5	1455,0
I HEA	280	17	1298,5
Subtotal			3148

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA

	PESO (Kg.)	
# 12	39,2	
# 25	113,5	
Subtotal		152.7

ANCLAJES y BULONES

REDONDO

	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	15.45	1,9
Ø 20	1.21	38,1
Subtotal		40

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	5.0	10,0
HORMIGON	5.0	300,0
ACERO	58.9	53,0
Subtotal		363

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	5.0	10,0
HORMIGON	5.0	300,0
ACERO	58.9	53,0
Subtotal		363

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

Datos Generales

Número de nudos	9
Número de barras	8
Número de hipótesis de carga	8
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento Longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede
7	Sobrecarga de peso	Permanente	No procede
8	Sobrecarga de uso	Permanente	No procede

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0.00	0.00	0.00	Empotramiento
2	6.25	0.00	0.00	Empotramiento
3	18.75	0.00	0.00	Empotramiento
4	25.00	0.00	0.00	Empotramiento
5	0.00	3.10	0.00	Nudo libre
6	6.25	3.10	0.00	Nudo libre
7	12.50	3.10	0.00	Nudo libre
8	18.75	3.10	0.00	Nudo libre
9	25.00	3.10	0.00	Nudo libre

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	5	Pilar	6.69	3.10	1	0.00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	2.50	3.10	1	0.00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	2.54	3.10	1	0.00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	5.61	3.10	1	0.00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	120	Material menú
2	I HEA	120	Material menú
3	I HEA	120	Material menú
4	I HEA	120	Material menú
5	IPE	220	Material menú
6	IPE	220	Material menú
7	IPE	220	Material menú
8	IPE	220	Material menú

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso**Estructura : Pórtico a 8 m**

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	0.205	90	0.00	0.00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0.205	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0.205	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0.205	90	0.00	0.00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0.270	90	0.00	0.00
1	5	Uniforme	Generales	0.848	90	0.00	0.00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0.270	90	0.00	0.00
1	6	Uniforme	Generales	0.848	90	0.00	0.00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0.270	90	0.00	0.00
1	7	Uniforme	Generales	0.848	90	0.00	0.00
1	8	Uniforme	Generales	0.848	90	0.00	0.00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0.270	90	0.00	0.00
2	5	Uniforme	Generales	2.262	90	0.00	0.00
2	6	Uniforme	Generales	2.262	90	0.00	0.00
2	7	Uniforme	Generales	2.262	90	0.00	0.00
2	8	Uniforme	Generales	2.262	90	0.00	0.00
3	5	Uniforme	Generales	2.251	90	0.00	0.00
3	6	Uniforme	Generales	2.251	90	0.00	0.00
3	7	Uniforme	Generales	2.251	90	0.00	0.00
3	8	Uniforme	Generales	2.251	90	0.00	0.00
4	1	Uniforme	Generales	2.394	0	0.00	0.00
4	4	Uniforme	Generales	1.047	360	0.00	0.00
5	1	Uniforme	Generales	2.394	0	0.00	0.00
5	4	Uniforme	Generales	1.047	360	0.00	0.00
6	1	Uniforme	Generales	2.394	0	0.00	0.00
6	1	Uniforme	Generales	2.720	180	0.00	0.00
6	4	Uniforme	Generales	2.720	360	0.00	0.00
7	5	Uniforme	Generales	6.000	90	0.00	0.00
7	6	Uniforme	Generales	6.000	90	0.00	0.00
7	7	Uniforme	Generales	6.000	90	0.00	0.00
7	8	Uniforme	Generales	6.000	90	0.00	0.00
8	6	Uniforme	Generales	4.500	90	0.00	0.00
8	7	Uniforme	Generales	4.500	90	0.00	0.00
8	8	Uniforme	Generales	4.500	90	0.00	0.00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso
Estructura : Pórtico a 8 m

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS							
COMBINACION	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1.35							
2	1.35	1.50						
3	1.35		1.50					
4	1.35			1.50				
5	1.35				1.50			
6	1.35		1.50	0.90				
7	1.35		1.50		0.90			
8	1.35		1.50			0.90		
9	1.35		0.75	1.50				
10	1.35		0.75		1.50			
11	1.35		0.75			1.50		
12	0.80			1.50				
13	0.80				1.50			
14	0.80					1.50		

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración ζ_c	: 1.5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	:	Coeficiente de minoración ζ_s	: 1.15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0.25
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0.5
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración ζ_f	: 1.5
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1.5
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1.5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).....	: 2
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).....	: 60
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 0.9
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 1.2
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 1.2
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 0

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
1	1	0	0		0	0	2
1	1	0	0		0	0	3
1	1	0	0		0	0	4

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA 120

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(9) = 5.872 \times 10^3 / (25.3 \times 27500 / 1.05) + 6.227 / 31.271 = 0.21$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{\text{adim.z}}(9) = 1.46$; $\lambda_z(9) = 127$; $\beta_z(9) = 2.00$; $\alpha_{\text{Crit}}(9) = 55.51$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(9) = 5.872 / (0.357 \times 662.619) + 1.02 \times 0.9 \times 6.227 / 31.271 = 0.19$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{\text{adim.v}}(9) = 1.18$; $\lambda_v(9) = 103$; $\beta_v(9) = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(9) = 5.872 / (0.443 \times 662.619) + 0.6 \times 1.02 \times 0.9 \times 6.227 / 31.271 = 0.12$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 7.779 kN Tensión cortante máxima : 9 N/mm²

$$i(12) = 9.24 / 151.21 = 0.06$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 21 %

Barra : 2

I HEA 120

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 53.026 \times 10^3 / (25.3 \times 27500 / 1.05) + 12.272 / 31.271 = 0.47$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{\text{adim.z}}(2) = 0.59$; $\lambda_z(2) = 51$; $\beta_z(2) = 0.81$; $\alpha_{\text{Crit}}(2) = 36.77$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 53.882 / (0.841 \times 662.619) + 1.038 \times 0.4 \times 12.272 / 31.271 = 0.24$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{\text{adim.v}}(2) = 1.18$; $\lambda_v(2) = 103$; $\beta_v(2) = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 53.882 / (0.443 \times 662.619) + 0.6 \times 1.038 \times 0.4 \times 12.272 / 31.271 = 0.26$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 5.972 kN Tensión cortante máxima : 7 N/mm²

$$i(2) = 7.09 / 151.21 = 0.05$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 48 %

Barra : 3

I HEA 120

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(6) = 52.608 \times 10^3 / (25.3 \times 27500 / 1.05) + 13.985 / 31.271 = 0.53$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{\text{adim.z}}(6) = 0.59$; $\lambda_z(6) = 52$; $\beta_z(6) = 0.81$; $\alpha_{\text{Crit}}(6) = 36.88$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(6) = 53.464 / (0.84 \times 662.619) + 1.038 \times 0.4 \times 13.985 / 31.271 = 0.26$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{\text{adim.v}}(6) = 1.18$; $\lambda_v(6) = 103$; $\beta_v(6) = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(6) = 53.464 / (0.443 \times 662.619) + 0.6 \times 1.038 \times 0.4 \times 13.985 / 31.271 = 0.27$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 7.135 kN Tensión cortante máxima : 8 N/mm²

$$i(6) = 8.47 / 151.21 = 0.06$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 53 %

Barra : 4

I HEA 120

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(11) = 6.344 \times 1e3 / (25.3 \times 27500 / 1.05) + 6.157 / 31.271 = 0.21$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm,z}(11) = 1.40$; $\lambda_z(11) = 122$; $\beta_z(11) = 1.92$; $\alpha_{crit}(11) = 55.63$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(11) = 6.344 / (0.38 \times 662.619) + 1.02 \times 0.9 \times 6.157 / 31.271 = 0.19$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm,y}(11) = 1.18$; $\lambda_y(11) = 103$; $\beta_y(11) = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(11) = 6.344 / (0.443 \times 662.619) + 0.6 \times 1.02 \times 0.9 \times 6.157 / 31.271 = 0.12$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 8.333 kN Tensión cortante máxima : 10 N/mm²

$$i(11) = 9.90 / 151.21 = 0.07$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 21 %

Barra : 5

IPE 220

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(6) = 2.24 \times 1e3 / (33.4 \times 27500 / 1.05) + 45.578 / 74.905 = 0.61$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 22.637 kN Tensión cortante máxima : 14 N/mm²

$$i(8) = 14.23 / 151.21 = 0.09$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1 mm adm.=l/250 = 25 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 62 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 4 %

Barra : 6

IPE 220

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 5.871 \times 1e3 / (33.4 \times 27500 / 1.05) + 57.024 / 74.905 = 0.77$$

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

COMPROBACION DE BARRAS.

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :30.715 kN Tensión cortante máxima :19 N/mm²

$$i(2) = 19.30 / 151.21 = 0.13$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2.7 mm adm.=l/250 = 25 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 77 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 10 %

Barra : 7

IPE 220

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(6) = 7.106 \times 1e3 / (33.4 \times 27500 / 1.05) + 57.503 / 74.905 = 0.78$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :30.732 kN Tensión cortante máxima :19 N/mm²

$$i(6) = 19.32 / 151.21 = 0.13$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 2.6 mm adm.=l/250 = 25 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 78 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 10 %

Barra : 8

IPE 220

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 0.28 \times 1e3 / (33.4 \times 27500 / 1.05) + 44.752 / 74.905 = 0.60$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :22.386 kN Tensión cortante máxima :14 N/mm²

$$i(2) = 14.07 / 151.21 = 0.09$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1 mm adm.=l/250 = 25 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 60 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 4 %

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	330 x 370 x 10 mm.
CARTELAS	100 x 370 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(9) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 + 5 \times (.5 \times 0.37 - 0.05))) / (37 \times 0.33 (0.875 \times 37 - 5)) = 0.8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(9) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 4285 / 1^2) = 257.1 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

$$\text{Tracción máxima en anclajes (12)} = 11.12 \text{ kN}$$

$$\text{Indice tracción rosca del anclaje (12)} = 0.13$$

$$\text{Long. anclaje EC-3} = 300 \text{ mm.} \quad (\text{Tens. Adherencia EC-3} = 1 \text{ N/mm}^2)$$

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(9) = 81.5 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	330 x 470 x 12 mm.
CARTELAS	100 x 470 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(2) = 10 \times (53 \times 0.6666 / (33 \times (23 - 11.6))) = 0.9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(1) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 1422 / 0.6^2) = 237 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

PLACAS DE ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (12) = 0.161 kN

Indice tracción rosca del anclaje (12) = 0.00

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión} (2) = 153.9 \text{ N/mm}^2$ (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 330 x 370 x 15 mm.

CARTELAS 100 x 370 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón} (6) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 53 \times (.5 \times 0.37 - 0.05)) / (37 \times 0.33 (0.875 \times 37 - 5))) = 1.8 \text{ N/mm}^2$
(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa} (6) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 9370 / 1.5^2) = 249.8 \text{ N/mm}^2$
(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (12) = 5.29 kN

Indice tracción rosca del anclaje (12) = 0.06

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión} (6) = 178.2 \text{ N/mm}^2$ (límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 330 x 370 x 10 mm.

CARTELAS 100 x 370 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

PLACAS DE ANCLAJE

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(11) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 6 \times (.5 \times 0.37 - 0.05))) / (37 \times 0.33 (0.875 \times 37 - 5)) = 0.8 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(11) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 4281 / 1^2) = 256.8 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (14) = 10.42 kN

Índice tracción rosca del anclaje (14) = 0.12

Long. anclaje EC-3 = 300 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(11) = 81.4 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(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 Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

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.)
1.30	1.20	0.40	0.24	0.23	0.00

f_{ctd} (N/mm²) f_{cv} (N/mm²)

1.20	0.16
------	------

COMBINACION :2

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.)
21.33	0.21	0.00	0.29	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ_a	σ_b	σ_c	σ_d
0.01	0.01	0.01	0.01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
48.48	51.53

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-1.19	-0.88	0.04	-1.79	-1.26	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0.94	-0.94	0.03	-1.33	-1.33	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
17.27	-5.15	0.00	-6.23	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ_a	σ_b	σ_c	σ_d
0.03	0.00	0.00	0.03

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.80	1.68

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
2.42	-4.31	0.13	3.59	-7.44	0.02	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0.33	-0.33	0.01	-0.47	-0.47	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior

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.)
21.08	-5.01	0.00	-6.04	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.00	0.00	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.27	2.10

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
2.13	-4.40	0.14	3.59	-7.30	0.02	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0.91	-0.91	0.03	-1.28	-1.28	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : 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.)
17.27	-5.15	0.00	-6.23	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.00	0.00	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

ZAPATAS.

CSV	CSD
1.80	1.68

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
2.42	-4.31	0.13	3.59	-7.44	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0.33	-0.33	0.01	-0.47	-0.47	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.)
1.30	1.20	0.40	0.29	0.23	0.00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1.20	0.16

COMBINACION :2

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + 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.)
52.14	4.10	0.00	5.87	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.05	0.05	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5.77	6.35

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-8.43	-2.52	0.26	-12.70	-2.91	0.03	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-5.52	-5.52	0.16	-7.80	-7.80	0.02	0.00	0.00

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

ZAPATAS.

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.)
52.30	3.16	0.00	4.00	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0.02	0.05	0.05	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
8.49	8.26

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-7.52	-3.48	0.23	-11.18	-4.50	0.02	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-5.54	-5.54	0.16	-7.84	-7.84	0.02	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.)
1.30	1.20	0.40	0.24	0.23	0.00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1.20	0.16

COMBINACION :2

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.)
52.14	-4.10	0.00	-5.87	0.00

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

ZAPATAS.

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.05	0.02	0.02	0.05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5.77	6.35

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-2.83	-9.23	0.29	-3.46	-14.38	0.03	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-5.52	-5.52	0.16	-7.80	-7.80	0.02	0.00	0.00

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco

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.)
27.44	-2.64	0.00	-4.53	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.00	0.00	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3.94	5.20

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0.45	-4.49	0.14	1.22	-7.21	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-1.85	-1.85	0.05	-2.62	-2.62	0.01	0.00	0.00

COMBINACION :6

Combinación más desfavorable para : 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.)
51.77	-5.37	0.00	-8.44	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

ZAPATAS.

σa	σb	σc	σd
0.06	0.01	0.01	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3.99	4.82

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-1.37	-10.57	0.33	-0.98	-16.68	0.03	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-5.46	-5.46	0.16	-7.73	-7.73	0.01	0.00	0.00

COMBINACION :10

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.)
51.77	-5.37	0.00	-8.44	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
0.06	0.01	0.01	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3.99	4.82

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-1.37	-10.57	0.33	-0.98	-16.68	0.03	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-5.46	-5.46	0.16	-7.73	-7.73	0.01	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.)
27.44	-2.64	0.00	-4.53	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σa	σb	σc	σd
------------	------------	------------	------------

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

ZAPATAS.

0.03 0.00 0.00 0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3.94	5.20

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
0.45	-4.49	0.14	1.22	-7.21	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
-1.85	-1.85	0.05	-2.62	-2.62	0.01	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.)
1.30	1.20	0.40	0.24	0.23	0.00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1.20	0.16

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
21.68	-3.14	0.00	-4.41	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.00	0.00	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
3.20	3.45

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
1.32	-3.49	0.11	2.49	-5.71	0.01	0.00	0.00	0.00

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

ZAPATAS.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	$A_{i,z}$ (cm ²)	$A_{s,z}$ (cm ²)
-1.00	-1.00	0.03	-1.41	-1.41	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :11

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.)
21.37	-5.62	0.00	-6.40	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.00	0.00	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.17	1.90

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	$A_{i,y}$ (cm ²)	$A_{s,y}$ (cm ²)	T.punz
2.20	-4.70	0.15	3.59	-7.82	0.02	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	$A_{i,z}$ (cm ²)	$A_{s,z}$ (cm ²)
-0.96	-0.96	0.03	-1.36	-1.36	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : Arm. superior + 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.)
17.56	-5.48	0.00	-6.21	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.00	0.00	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.84	1.60

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	$A_{i,y}$ (cm ²)	$A_{s,y}$ (cm ²)	T.punz
2.41	-4.20	0.13	3.59	-7.20	0.02	0.00	0.00	0.00

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

ZAPATAS.

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	$A_{i,z}$ (cm ²)	$A_{s,z}$ (cm ²)
-0.38	-0.38	0.01	-0.54	-0.54	0.00	0.00	0.00

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	220	25	655,5
I HEA	120	12.4	246,3
Subtotal			901.8

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 8	19,9	
# 10	19,2	
# 12	14,7	
# 15	14,4	
Subtotal		68.2

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	9.63	1,0
Ø 20	0.61	23,8
Subtotal		24.8

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0.6	1,3
HORMIGON	0.6	37,5
ACERO	14.7	13,3
Subtotal		52.1

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0.6	1,3
HORMIGON	0.6	37,5
ACERO	14.7	13,3
Subtotal		52.1

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso

Estructura : Pórtico a 8 m

MEDICIONES.

ZAPATA :3

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0.6	1,3
HORMIGON	0.6	37,5
ACERO	14.7	13,3
	Subtotal	52.1

ZAPATA :4

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0.6	1,3
HORMIGON	0.6	37,5
ACERO	14.7	13,3
	Subtotal	52.1

Proyecto : Proyecto de industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Viguetas de forjado

Datos Generales

Número de nudos	3
Número de barras	2
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	10
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

Proyecto : Proyecto de industria de Fingers de queso de oveja**Estructura : Viguetas de forjado****REACCIONES EN LOS APOYOS. (kN y mkN)****Nudo : 1**

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.000	14.396	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	8.017	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	8.017	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000	8.017	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.000	8.017	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.000	14.396	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.000	8.017	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.000	8.017	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.000	8.017	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.000	8.017	0.000	0.000	0.000	0.000

Nudo : 2

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.000	37.441	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	20.851	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	20.851	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000	20.851	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.000	20.851	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.000	37.441	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.000	20.851	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.000	20.851	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.000	20.851	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.000	20.851	0.000	0.000	0.000	0.000

Nudo : 3

Combinación	Reacc. X	Reacc. Y	Reacc. Z	Mom. X	Mom. Y	Mom. Z
1	0.000	5.036	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0.000	2.804	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0.000	2.804	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0.000	2.804	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0.000	2.804	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0.000	5.036	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0.000	2.804	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0.000	2.804	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0.000	2.804	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0.000	2.804	0.000	0.000	0.000	0.000

Proyecto : Proyecto de industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Viguetas de forjado

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

IPE 140

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(1) = 0 \times 1e3 / (16.4 \times 27500 / 1.05) + 16.884 / 23.152 = 0.73$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :21.149 kN Tensión cortante máxima :28 N/mm²

$$i(1) = 27.77 / 151.21 = 0.18$$

Sección : 20 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 73 %

Barra : 2

IPE 140

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(1) = 0 \times 1e3 / (16.4 \times 27500 / 1.05) + 16.884 / 23.152 = 0.73$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :16.291 kN Tensión cortante máxima :21 N/mm²

$$i(1) = 21.39 / 151.21 = 0.14$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 73 %

Proyecto : Proyecto de industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Viguetas de forjado

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Proyecto de industria de Fingers de queso de oveja
Estructura : Viguetas de forjado

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Proyecto de industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Viguetas de forjado

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	140	8	103,0
		Subtotal 103

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

Datos Generales

Número de nudos	5
Número de barras	4
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0.00	0.00	0.00	Empotramiento
2	25.00	0.00	0.00	Empotramiento
3	0.00	8.50	0.00	Nudo libre
4	12.50	11.00	0.00	Nudo libre
5	25.00	8.50	0.00	Nudo libre

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	3	Pilar	11.90	8.50	1	0.00	Sin enlaces articulados
2	2	5	Pilar	11.90	8.50	1	0.00	Sin enlaces articulados
3	3	4	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados
4	4	5	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	260	Material menú
2	I HEA	260	Material menú
3	IPE	330	Material menú
4	IPE	330	Material menú

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso**Estructura : Pórticos tipo**

CARGAS EN BARRAS.			(kN y mkN)	Angulo : grados sexagesimales			
Hip.	Barra	Tipo	Ejes	Intensidad	Angulo	Dist.(m.)	L.Aplic.(m)
1	1	Uniforme p.p.	Generales	0.702	90	0.00	0.00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0.702	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0.506	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme	Generales	0.566	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme	Generales	0.566	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0.506	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	2.207	90	0.00	0.00
3	4	Uniforme	Generales	2.207	90	0.00	0.00
4	1	Uniforme	Generales	2.999	0	0.00	0.00
4	2	Uniforme	Generales	1.312	360	0.00	0.00
4	3	Uniforme	Generales	1.933	258.7	0.00	0.00
4	3	Parcial uniforme	Generales	3.168	258.7	0.00	2.20
4	4	Uniforme	Generales	0.840	-78.69	0.00	0.00
4	4	Parcial uniforme	Generales	1.781	-78.69	0.00	2.20
5	1	Uniforme	Generales	2.999	0	0.00	0.00
5	2	Uniforme	Generales	1.312	360	0.00	0.00
5	3	Uniforme	Generales	0.594	78.69	0.00	0.00
5	4	Uniforme	Generales	1.042	-78.69	0.00	0.00
6	1	Uniforme	Generales	3.408	180	0.00	0.00
6	2	Uniforme	Generales	3.408	360	0.00	0.00
6	3	Uniforme	Generales	3.325	258.7	0.00	0.00
6	4	Uniforme	Generales	3.324	-78.69	0.00	0.00

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1.35					
2	1.35	1.50				
3	1.35		1.50			
4	1.35			1.50		
5	1.35				1.50	
6	1.35		1.50	0.90		
7	1.35		1.50		0.90	
8	1.35		1.50			0.90
9	1.35		0.75	1.50		
10	1.35		0.75		1.50	
11	1.35		0.75			1.50
12	0.80			1.50		
13	0.80				1.50	
14	0.80					1.50

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración ζ_c	: 1.5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	:	Coeficiente de minoración ζ_s	: 1.15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0.25
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0.5
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración ζ_f	: 1.5
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1.5
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1.5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).....	: 2
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).....	: 60
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 0.9
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 1.2
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 1.2
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 0

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
1	1	0	0		0	0	2

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA 260

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 60.659 \times 1e3 / (86.8 \times 27500 / 1.05) + 191.228 / 240.952 = 0.82$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z} = 1.25$; $\lambda_z = 108$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 68.712 / (0.452 \times 2273.334) + 1.053 \times 0.9 \times 191.228 / 240.952 = 0.74$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v} = 1.51$; $\lambda_v = 131$; $\beta_v = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 68.712 / (0.313 \times 2273.334) + 0.6 \times 1.053 \times 0.9 \times 191.228 / 240.952 = 0.50$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 44.408 kN Tensión cortante máxima : 15 N/mm²

$$i(12) = 15.45 / 151.21 = 0.10$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 83 %

Barra : 2

I HEA 260

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 54.593 \times 1e3 / (86.8 \times 27500 / 1.05) + 198.968 / 240.952 = 0.85$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z} = 1.25$; $\lambda_z = 108$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 62.646 / (0.452 \times 2273.334) + 1.049 \times 0.9 \times 198.968 / 240.952 = 0.76$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v} = 1.51$; $\lambda_v = 131$; $\beta_v = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 62.646 / (0.313 \times 2273.334) + 0.6 \times 1.049 \times 0.9 \times 198.968 / 240.952 = 0.50$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 51.134 kN Tensión cortante máxima : 18 N/mm²

$$i(7) = 17.79 / 151.21 = 0.12$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 85 %

Barra : 3

IPE 330

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 48.495 \times 1e3 / (62.6 \times 27500 / 1.05) + 191.232 / 210.571 = 0.94$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 53.538 kN Tensión cortante máxima : 17 N/mm²

$$i(7) = 17.38 / 151.21 = 0.11$$

Sección : 0 / 20

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

COMPROBACION DE BARRAS.

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 8.4 mm adm.=l/250 = 50.9 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 94 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 16 %

Barra : 4

IPE 330

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 50.47 \times 1e3 / (62.6 \times 27500 / 1.05) + 196.569 / 210.571 = 0.96$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :52.859 kN Tensión cortante máxima :17 N/mm²

$$i(2) = 17.16 / 151.21 = 0.11$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 8 mm adm.=l/250 = 50.9 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 97 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 15 %

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	470 x 560 x 25 mm.
CARTELAS	200 x 560 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	4 Ø 20 de 671 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(2) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 4.75 + x (.5 \times 0.56 - 0.05))) / (56 \times 0.47 (0.875 \times 56 - 5)) = 5.3 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(2) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 25879 / 2.5^2) = 248.4 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (12) = 72.45 kN
Indice tracción rosca del anclaje (12) = 0.89
Long. anclaje EC-3 = 671 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(12) = 181.1 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	470 x 660 x 25 mm.
CARTELAS	250 x 660 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	5 Ø 20 de 623 mm. en cada paramento.
ANCLAJES TRANSVERSALES	1 Ø 16 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(7) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 4.76 + x (.5 \times 0.66 - 0.05))) / (66 \times 0.47 (0.875 \times 66 - 5)) = 5.2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(7) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 25241 / 2.5^2) = 242.3 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

PLACAS DE ANCLAJE

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (7) = 67.25 kN

Índice tracción rosca del anclaje (7) = 0.82

Long. anclaje EC-3 = 623 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(7) = 201.7 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

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.)
2.80	2.70	0.90	0.41	0.37	0.00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1.20	0.14

COMBINACION :2

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.)
211.20	25.88	0.00	114.80	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.00	0.06	0.06	0.00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.58	4.08

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
-84.54	47.38	0.23	-53.88	32.71	0.02	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)	
-17.78	-17.78	0.05	-8.46	-8.46	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)
152.59	-25.80	0.00	-94.22	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.05	0.00	0.00	0.05

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.27	2.96

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
56.67	-52.96	0.15	34.29	-35.65	0.01	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
4.03	4.03	0.00	1.92	1.92	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
211.66	-1.20	0.00	-1.86	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.03	0.03	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
100.00	88.11

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-17.41	-19.58	0.05	-9.44	-10.88	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-18.31	-18.31	0.05	-8.71	-8.71	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :12

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.)
152.59	-25.80	0.00	-94.22	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.05	0.00	0.00	0.05

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.27	2.96

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
56.67	-52.96	0.15	34.29	-35.65	0.01	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
4.03	4.03	0.00	1.92	1.92	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.)
2.80	2.70	0.90	0.46	0.37	0.00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1.20	0.14

COMBINACION :2

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.)
211.20	-25.88	0.00	-114.80	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.58	4.08

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
45.91	-81.58	0.22	28.63	-47.06	0.02	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-17.78	-17.78	0.05	-8.46	-8.46	0.00	0.00	0.00	

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

ZAPATAS.

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
204.87	-39.53	0.00	-187.53	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.11	0.00	0.00	0.11

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.53	2.59

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
59.87	-154.19	0.42	29.39	-98.21	0.04	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-15.74	-15.74	0.04	-7.48	-7.48	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :10

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.)
204.87	-39.53	0.00	-187.53	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.11	0.00	0.00	0.11

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.53	2.59

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
59.87	-154.19	0.42	29.39	-98.21	0.04	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

ZAPATAS.

-15.74	-15.74	0.04	-7.48	-7.48	0.00	0.00	0.00
--------	--------	------	-------	-------	------	------	------

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de Queso

Estructura : Pórticos tipo

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	330	25.5	1252,9
I HEA	260	17	1158,4
Subtotal			2411.3

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 12	52,2	
# 25	112,6	
Subtotal		164.8

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 16	17.41	1,9
Ø 20	1.21	43,0
Subtotal		44.9

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	6.8	13,7
HORMIGON	6.8	408,3
ACERO	71.2	64,1
Subtotal		486.1

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	6.8	13,7
HORMIGON	6.8	408,3
ACERO	71.2	64,1
Subtotal		486.1

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

Datos Generales

Número de nudos	9
Número de barras	8
Número de hipótesis de carga	6
Número de combinación de hipótesis	14
Material	Acero S-275
Se incluye el peso propio de la estructura	Sí
Método de cálculo	Segundo Orden

Hipótesis de carga

Núm	Descripción	Categoría	Duración
1	Permanente	Permanente	No procede
2	Mantenimiento	Categoría G: Cubiertas accesibles para mantenimiento	No procede
3	Nieve	Nieve : Altitud < 1.000 m sobre el nivel del mar	No procede
4	Viento transversal A	Viento: Cargas en edificación	No procede
5	Viento transversal B	Viento: Cargas en edificación	No procede
6	Viento longitudinal	Viento: Cargas en edificación	No procede

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

NUDOS. Coordenadas en metros.

Número	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Coacción
1	0.00	0.00	0.00	Empotramiento
2	6.25	0.00	0.00	Empotramiento
3	18.75	0.00	0.00	Empotramiento
4	25.00	0.00	0.00	Empotramiento
5	0.00	8.50	0.00	Nudo libre
6	6.25	9.75	0.00	Nudo libre
7	12.50	11.00	0.00	Nudo libre
8	18.75	9.75	0.00	Nudo libre
9	25.00	8.50	0.00	Nudo libre

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

BARRAS.

(kN m / radián)

Barra	Nudo i	Nudo j	Clase	Lep	Lept	Grupo	Beta	Articulación
1	1	5	Pilar	11.90	8.50	1	0.00	Sin enlaces articulados
2	2	6	Pilar	13.65	9.75	3	0.00	Sin enlaces articulados
3	3	8	Pilar	13.65	9.75	3	0.00	Sin enlaces articulados
4	4	9	Pilar	11.90	8.50	1	0.00	Sin enlaces articulados
5	5	6	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados
6	6	7	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados
7	7	8	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados
8	8	9	Viga	0.00	0.00	2	0.00	Sin enlaces articulados

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

BARRAS.

Barra	Tabla	Tamaño	Material
1	I HEA	140	Material menú
2	I HEA GIRADO	160	Material menú
3	I HEA GIRADO	160	Material menú
4	I HEA	140	Material menú
5	IPE	160	Material menú
6	IPE	160	Material menú
7	IPE	160	Material menú
8	IPE	160	Material menú

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

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	0.254	90	0.00	0.00
1	2	Uniforme p.p.	Generales	0.314	90	0.00	0.00
1	3	Uniforme p.p.	Generales	0.314	90	0.00	0.00
1	4	Uniforme p.p.	Generales	0.254	90	0.00	0.00
1	5	Uniforme p.p.	Generales	0.163	90	0.00	0.00
1	5	Uniforme	Generales	0.375	90	0.00	0.00
1	6	Uniforme p.p.	Generales	0.163	90	0.00	0.00
1	6	Uniforme	Generales	0.375	90	0.00	0.00
1	7	Uniforme	Generales	0.375	90	0.00	0.00
1	7	Uniforme p.p.	Generales	0.163	90	0.00	0.00
1	8	Uniforme p.p.	Generales	0.163	90	0.00	0.00
1	8	Uniforme	Generales	0.375	90	0.00	0.00
2	5	Uniforme	Generales	0.981	90	0.00	0.00
2	6	Uniforme	Generales	0.981	90	0.00	0.00
2	7	Uniforme	Generales	0.981	90	0.00	0.00
2	8	Uniforme	Generales	0.981	90	0.00	0.00
3	5	Uniforme	Generales	0.976	90	0.00	0.00
3	6	Uniforme	Generales	0.976	90	0.00	0.00
3	7	Uniforme	Generales	0.976	90	0.00	0.00
3	8	Uniforme	Generales	0.976	90	0.00	0.00
4	1	Uniforme	Generales	1.326	0	0.00	0.00
4	4	Uniforme	Generales	0.580	360	0.00	0.00
4	5	Uniforme	Generales	0.817	258.7	0.00	0.00
4	5	Parcial uniforme	Generales	1.560	258.7	0.00	2.20
4	6	Uniforme	Generales	0.855	258.7	0.00	0.00
4	7	Uniforme	Generales	0.371	-78.69	0.00	0.00
4	7	Parcial uniforme	Generales	0.788	-78.69	0.00	2.20
4	8	Uniforme	Generales	0.355	-78.69	0.00	0.00
5	1	Uniforme	Generales	1.326	0	0.00	0.00
5	4	Uniforme	Generales	0.580	360	0.00	0.00
5	5	Uniforme	Generales	0.251	78.69	0.00	0.00
5	6	Uniforme	Generales	0.262	78.69	0.00	0.00
5	7	Uniforme	Generales	0.461	-78.69	0.00	0.00
5	8	Uniforme	Generales	0.440	-78.69	0.00	0.00
6	1	Uniforme	Generales	1.507	180	0.00	0.00
6	4	Uniforme	Generales	1.507	360	0.00	0.00
6	5	Uniforme	Generales	1.405	258.7	0.00	0.00
6	6	Uniforme	Generales	1.470	258.7	0.00	0.00
6	7	Uniforme	Generales	1.469	-78.69	0.00	0.00
6	8	Uniforme	Generales	1.404	-78.69	0.00	0.00

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja
Estructura : Pórtico hastial final

p.p. : Son las cargas debidas al peso propio generadas internamente por el programa.

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

COMBINACION DE HIPOTESIS.

VALOR	HIPOTESIS					
COMBINACION	1	2	3	4	5	6
1	1.35					
2	1.35	1.50				
3	1.35		1.50			
4	1.35			1.50		
5	1.35				1.50	
6	1.35		1.50	0.90		
7	1.35		1.50		0.90	
8	1.35		1.50			0.90
9	1.35		0.75	1.50		
10	1.35		0.75		1.50	
11	1.35		0.75			1.50
12	0.80			1.50		
13	0.80				1.50	
14	0.80					1.50

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

DATOS DE PLACAS DE ANCLAJE y ZAPATAS.

DATOS GENERALES

HORMIGON	:	Resistencia característica (N/mm ²).....	: 25
HORMIGON	:	Coeficiente de minoración ζ_c	: 1.5
ACERO	:	Límite elástico característico (N/mm ²).....	: 500
ACERO	:	Coeficiente de minoración ζ_s	: 1.15
TERRENO	:	Tensión admisible (N/mm ²).....	: 0.25
TERRENO	:	Coeficiente de rozamiento zapata terreno	: 0.5
ACCIONES	:	Coeficiente de mayoración ζ_f	: 1.5
VUELCO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1.5
DESLIZAMIENTO	:	Coeficiente de seguridad.....	: 1.5
PRECIO	:	Excavación (Euros/m ³).....	: 2
PRECIO	:	Hormigón (Euros/m ³).....	: 60
PRECIO	:	Acero (Euros/kg.).....	: 0.9
PRECIO	:	Pórtico metálico (Euros/kg.).....	: 1.2
PRECIO	:	Correas (Euros/kg.).....	: 1.2
PRECIO	:	Viga carril (Euros/kg.).....	: 0

N.GRU	A/B-max	H-min	HT (m.)	δ (DEP/A)	F (kN.)	DF (m.)	Nudo
1	1	0	0		0	0	1
2	1	0	0		0	0	2
2	1	0	0		0	0	3
1	1	0	0		0	0	4

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

COMPROBACION DE BARRAS.

Barra : 1

I HEA 140

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(5) = 3.038 \times 1e3 / (31.4 \times 27500 / 1.05) + 36.625 / 45.414 = 0.81$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z} = 2.39$; $\lambda_z = 207$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 4.461 / (0.152 \times 822.381) + 1.029 \times 0.9 \times 36.108 / 45.414 = 0.70$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v} = 2.78$; $\lambda_v = 241$; $\beta_v = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 4.461 / (0.109 \times 822.381) + 0.6 \times 1.029 \times 0.9 \times 36.108 / 45.414 = 0.45$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 13.796 kN Tensión cortante máxima : 14 N/mm²

$$i(13) = 13.65 / 151.21 = 0.09$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 82 %

Barra : 2

I HEA GIRADO 160

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(13) = 11.065 \times 1e3 / (38.8 \times 27500 / 1.05) + 11.596 / 30.171 = 0.40$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z} = 3.95$; $\lambda_z = 343$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 23.893 / (0.059 \times 1016.191) + 1.318 \times 0.9 \times 9.829 / 30.171 = 0.71$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v} = 1.71$; $\lambda_v = 148$; $\beta_v = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 23.893 / (0.255 \times 1016.191) + 0.6 \times 1.318 \times 0.9 \times 9.829 / 30.171 = 0.29$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 2.264 kN Tensión cortante máxima : 2 N/mm²

$$i(13) = 1.71 / 151.21 = 0.01$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 72 %

Barra : 3

I HEA GIRADO 160

Material : Acero S-275 $f_v = 275 \text{ N/mm}^2$

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 6.422 \times 1e3 / (38.8 \times 27500 / 1.05) + 15.735 / 30.171 = 0.53$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z} = 3.95$; $\lambda_z = 343$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 21.908 / (0.059 \times 1016.191) + 1.292 \times 0.9 \times 13.739 / 30.171 = 0.81$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.v} = 1.71$; $\lambda_v = 148$; $\beta_v = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

COMPROBACION DE BARRAS.

$$i(7) = 21.908 / (0.255 \times 1016.191) + 0.6 \times 1.292 \times 0.9 \times 13.739 / 30.171 = 0.36$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 3.172 kN Tensión cortante máxima : 2 N/mm²

$$i(10) = 2.40 / 151.21 = 0.02$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 76 %

Barra : 4

I HEA 140

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 8.179 \times 1e3 / (31.4 \times 27500 / 1.05) + 31.443 / 45.414 = 0.70$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje z-z $\lambda_{adm.z} = 2.39$; $\lambda_z = 207$; $\beta_z = 1.39$ [Ec. 6.51 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 8.179 / (0.152 \times 822.381) + 1.052 \times 0.9 \times 31.443 / 45.414 = 0.65$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación Pandeo eje y-y $\lambda_{adm.y} = 2.78$; $\lambda_y = 241$; $\beta_y = 1.00$ [Ec. 6.52/6.53 DB-SE-A](#)

$$i(10) = 8.179 / (0.109 \times 822.381) + 0.6 \times 1.052 \times 0.9 \times 31.443 / 45.414 = 0.44$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 10.612 kN Tensión cortante máxima : 10 N/mm²

$$i(11) = 10.50 / 151.21 = 0.07$$

Sección : 0 / 20

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 71 %

Barra : 5

IPE 160

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(7) = 0.308 \times 1e3 / (20.1 \times 27500 / 1.05) + 24.113 / 32.424 = 0.74$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo : 11.91 kN Tensión cortante máxima : 12 N/mm²

$$i(7) = 12.32 / 151.21 = 0.08$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1.5 mm adm.=l/250 = 25.4 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 75 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 5 %

Barra : 6

IPE 160

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 4.281 \times 1e3 / (20.1 \times 27500 / 1.05) + 25.347 / 32.424 = 0.79$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

COMPROBACION DE BARRAS.

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :13.664 kN Tensión cortante máxima :14 N/mm²

$$i(7) = 14.14 / 151.21 = 0.09$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 4.1 mm adm.=l/250 = 25.4 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 79 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 16 %

Barra : 7

IPE 160

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 4.521 \times 1e3 / (20.1 \times 27500 / 1.05) + 25.033 / 32.424 = 0.78$$

Sección : 20 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :13.409 kN Tensión cortante máxima :14 N/mm²

$$i(2) = 13.87 / 151.21 = 0.09$$

Sección : 20 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 4 mm adm.=l/250 = 25.4 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 79 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 15 %

Barra : 8

IPE 160

Material : Acero S-275 $f_v = 275$ N/mm²

Agotamiento por plastificación [Ec. 6.11 DB-SE-A](#)

$$i(2) = 1.162 \times 1e3 / (20.1 \times 27500 / 1.05) + 18.474 / 32.424 = 0.57$$

Sección : 0 / 20 Clasificación : Z=1 Y=1

Comprobación cortante para el eje principal 'y-y' de la barra

Esfuerzo cortante máximo :9.337 kN Tensión cortante máxima :10 N/mm²

$$i(2) = 9.66 / 151.21 = 0.06$$

Sección : 0 / 20

Flecha vano

Flecha vano asociada a la apariencia en combinación casi permanente (1): 1.5 mm adm.=l/250 = 25.4 mm.

Aprovechamiento correspondiente al mayor índice de la barra : 58 %

Aprovechamiento por flecha de la barra : 5 %

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

RELACION DE BARRAS FUERA DE NORMA.

Todas las barras cumplen

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja
Estructura : Pórtico hastial final

TODOS LOS DESPLAZAMIENTOS SOLICITADOS DE LOS NUDOS CUMPLEN.

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

PLACAS DE ANCLAJE

Nudo : 1

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	350 x 380 x 22 mm.
CARTELAS	150 x 380 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 598 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(5) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 1.49 + x (.5 \times 0.38 - 0.05))) / (38 \times 0.35 (0.875 \times 38 - 5)) = 3.9 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(13) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 20160 / 2.2^2) = 249.9 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 64.51 kN
Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0.79
Long. anclaje EC-3 = 598 mm. (Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$$\sigma_{\text{flexión}}(5) = 126.9 \text{ N/mm}^2 \quad (\text{límite} = 275 \text{ N/mm}^2)$$

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 2

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE	350 x 420 x 12 mm.
CARTELAS	100 x 420 x 8 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES	2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$$\sigma_{\text{hormigón}}(5) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0.22 + x (.5 \times 0.42 - 0.05))) / (42 \times 0.35 (0.875 \times 42 - 5)) = 1.2 \text{ N/mm}^2$$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$$\sigma_{\text{acero placa}}(5) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 5874 / 1.2^2) = 244.7 \text{ N/mm}^2$$

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

PLACAS DE ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (13) = 15.51 kN

Indice tracción rosca del anclaje (13) = 0.19

Long. anclaje EC-3 = 300 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(5) = 125.4 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 3

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 350 x 360 x 15 mm.

CARTELAS 100 x 360 x 8 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES 2 Ø 20 de 300 mm. en cada paramento.

COMPROBACIONES :

HORMIGON

$\sigma_{hormigón}(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 0.22 + x(.5 \times 0.36 - 0.05))) / (36 \times 0.35 (0.875 \times 36 - 5)) = 2 \text{ N/mm}^2$

(Res. Portante = 22 N/mm²)

ESPESOR PLACA BASE

$\sigma_{acero\ placa}(10) = 10 \times (6 \times 0.001 \times 9925 / 1.5^2)$
N/mm²

=264.6

(límite = 275 N/mm²)

ANCLAJE

Tracción máxima en anclajes (10) = 25.96 kN

Indice tracción rosca del anclaje (10) = 0.31

Long. anclaje EC-3 = 300 mm.

(Tens. Adherencia EC-3 = 1 N/mm²)

ESPESOR DE LA CARTELA

$\sigma_{flexión}(10) = 128.9 \text{ N/mm}^2$

(límite = 275 N/mm²)

(n) : n - Corresponde al número de la combinación de hipótesis que provoca el efecto más desfavorable en la comprobación realizada

Nudo : 4

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS DE ANCLAJES- COMPROBACION- :

PLACA BASE 350 x 380 x 20 mm.

CARTELAS 150 x 380 x 10 mm.

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

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.)
1.70	1.70	0.80	0.26	0.24	0.00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1.20	0.14

COMBINACION :2

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.)
60.89	0.50	0.00	2.69	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.02	0.02	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
19.23	61.22

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-2.79	0.32	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-1.26	-1.26	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :5

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.)
58.14	-9.05	0.00	-31.00	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.07	0.00	0.00	0.07

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.59	3.21

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
12.69	-22.42	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0.65	-0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
58.14	-9.05	0.00	-31.00	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.07	0.00	0.00	0.07

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.59	3.21

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
12.69	-22.42	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-0.65	-0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
53.33	6.94	0.00	15.89	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.00	0.04	0.04	0.00

Seguridad a vuelco y deslizamiento

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

ZAPATAS.

CSV	CSD
2.85	3.84

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-8.98	9.88	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
0.48	0.48	0.00	0.00	0.00	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.)
1.30	1.20	0.60	0.29	0.25	0.00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1.20	0.15

COMBINACION :4

Combinación más desfavorable para : vuelco + deslizamiento

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
21.98	-1.00	0.00	-5.60	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.00	0.00	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.55	10.98

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
2.88	-2.85	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)
0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

ZAPATAS.

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension media terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
44.25	-0.83	0.00	-5.71	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.05	0.01	0.01	0.05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
5.04	26.57

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-0.33	-6.07	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-3.10	-3.10	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :12

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.)
21.98	-1.00	0.00	-5.60	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.03	0.00	0.00	0.03

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.55	10.98

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
2.88	-2.85	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

ZAPATAS.

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : 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.)
33.89	-1.35	0.00	-7.97	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.05	0.00	0.00	0.05

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.77	12.52

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
2.28	-5.68	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-1.63	-1.63	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
18.73	-0.30	0.00	-1.27	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.02	0.01	0.01	0.02

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
9.56	31.04

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
1.19	-0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
0.53	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

ZAPATAS.

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.)
1.30	1.20	0.60	0.26	0.25	0.00

fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1.20	0.15

COMBINACION :2

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.)
41.63	-0.81	0.00	-3.52	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.04	0.02	0.02	0.04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
7.69	25.70

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
-1.13	-4.85	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-2.73	-2.73	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :5

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.)
25.41	-1.79	0.00	-9.84	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.05	0.00	0.00	0.05

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.68	7.10

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
3.50	-6.76	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-0.41	-0.41	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + tension max. terreno

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
35.77	-2.31	0.00	-12.10	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.92	7.75

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
3.43	-9.12	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)	
-1.89	-1.89	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :13

Combinación más desfavorable para : Arm. superior

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
25.41	-1.79	0.00	-9.84	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.05	0.00	0.00	0.05

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

ZAPATAS.

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
1.68	7.10

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
3.50	-6.76	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
-0.41	-0.41	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
18.73	0.30	0.00	1.28	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.01	0.02	0.02	0.01

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
9.52	30.96

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai, y (cm ²)	As, y (cm ²)	T.punz
-0.09	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai, z (cm ²)	As, z (cm ²)	
0.53	0.53	0.00	0.00	0.00	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.)
1.70	1.70	0.80	0.26	0.24	0.00

fctd (N/mm ²)	fcv (N/mm ²)
1.20	0.14

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

ZAPATAS.

COMBINACION :7

Combinación más desfavorable para : vuelco

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.)
62.26	-6.09	0.00	-25.73	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.06	5.11

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
11.94	-17.21	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-1.60	-1.60	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :8

Combinación más desfavorable para : 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.)
55.42	-7.26	0.00	-17.61	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.04	0.00	0.00	0.04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.67	3.82

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
10.35	-10.40	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

ZAPATAS.

COMBINACION :10

Combinación más desfavorable para : Arm. inferior + Arm. superior + tension media terreno + 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.)
62.26	-6.09	0.00	-25.73	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.06	0.00	0.00	0.06

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.06	5.11

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
11.94	-17.21	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
-1.60	-1.60	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

COMBINACION :14

Combinación más desfavorable para : cortante maximo

Componentes de la resultante en c.d.g de la base de la zapata

Se incluye la carga de fachada :0 kN y su descentramiento :0 m

RXz (kN.)	RYz (kN.)	RZz (kN.)	MZz (kNm.)	MYz (kNm.)
53.33	-6.94	0.00	-15.88	0.00

Tensiones del terreno en vértices de zapata

σ a	σ b	σ c	σ d
0.04	0.00	0.00	0.04

Seguridad a vuelco y deslizamiento

CSV	CSD
2.85	3.84

Solicitaciones en secciones críticas y tensiones.

Armaduras y punzonamiento.

MFy-	MFy+	σ (máx)	Qy-	Qy+	τ	Ai,y (cm ²)	As,y (cm ²)	T.punz
9.88	-8.98	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

MFz-	MFz+	σ (máx)	Qz-	Qz+	τ	Ai,z (cm ²)	As,z (cm ²)
------	------	----------------	-----	-----	--------	-------------------------	-------------------------

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

ZAPATAS.

0.48	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
------	------	------	------	------	------	------	------

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

MEDICIONES.

BARRAS

TIPO	DIMENSION	LONG. (m)	Peso (kg.)
IPE	160	25.5	402,3
I HEA	140	17	419,1
I HEA GIRADO	160	19.5	594,0
Subtotal			1415.4

PLACAS DE ANCLAJE

CHAPA	PESO (Kg.)	
# 8	9,8	
# 10	17,9	
# 12	13,9	
# 15	14,9	
# 20	20,9	
# 22	23,0	
Subtotal		100.4

ANCLAJES y BULONES

REDONDO	LONG. (m)	PESO (Kg.)
Ø 20	11.72	28,9
Subtotal		28.9

ZAPATA :1

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2.3	4,7
HORMIGON	2.3	138,8
ACERO	27.2	24,6
Subtotal		168.1

ZAPATA :2

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0.9	1,9
HORMIGON	0.9	56,2
ACERO	20.0	18,1

Proyecto : Proyecto de Industria de Fingers de queso de oveja

Estructura : Pórtico hastial final

MEDICIONES.

Subtotal 76.2

ZAPATA :3

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	0.9	1,9
HORMIGON	0.9	56,2
ACERO	20.0	18,1
		Subtotal 76.2

ZAPATA :4

	MEDICION	PRECIO
EXCAVACION	2.3	4,7
HORMIGON	2.3	138,8
ACERO	27.2	24,6
		Subtotal 168.1

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 5.1: Instalación de fontanería

ÍNDICE INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1. Introducción	1
2. Descripción de las necesidades	1
2.1 Descripción de las necesidades de agua en cada área	1
3. Elementos que componen la instalación	2
3.1 Acometida general	2
3.2 Arqueta del contador general	2
3.3 Tubo de alimentación	3
3.4 Distribuidor principal	3
3.5 Instalación interior	3
4. Dimensionado de la instalación	4
4.1 Caudal necesario	4
4.2 Agua caliente sanitaria	5
4.3 Dimensionado de los diámetros	6
4.4 Comprobación de la necesidad de grupo de presión	7
4.5 Protección contra retornos	8

1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo la descripción de las condiciones de diseño y los cálculos de la instalación de fontanería que se encargará del suministro de agua tanto fría como caliente en la industria, según el Documento Básico HS-4: Suministro de agua, con el fin de lograr el correcto funcionamiento y regularidad de la instalación.

El suministro de agua potable se llevará a cabo a través de la red municipal de La Cistérniga que está provista en el polígono industrial, con un caudal y presión mínimos suficientes para las necesidades de la industria.

La distribución del agua caliente sanitaria (ACS) se llevará a cabo con la caldera presente en la fábrica.

2. Descripción de las necesidades

Las áreas de la fábrica que requieren suministros de agua de la instalación de fontanería son:

- Aseos
- Vestuarios
- Laboratorio
- Comedor
- Sala de limpieza
- Sala de elaboración
- Sala de producción

2.1 Descripción de las necesidades de agua en cada área

Tabla 1 . Necesidades de agua en cada una de las salas de la industria

Situación	Aparatos sanitarios	Nº aparatos
Baño femenino	Inodoro con fluxómetro	2
	Lavabo	1
Baño masculino	Inodoro con fluxómetro	2
	Lavabo	1
Baño femenino	Inodoro con fluxómetro	3
	Lavabo	2
	Ducha	2
Baño masculino	Inodoro con fluxómetro	3
	Lavabo	2
	Ducha	2
Sala de producción	Grifo aislado	1
	Fregadero	1

Sala de elaboración	Grifo aislado	1
	Fregadero	1
Sala de limpieza	Lavadora	2
	Fregadero	1
	CIP	1
Comedor	Fregadero	1
Laboratorio	Fregadero	1
	Saladero	1
Sala de calderas	Toma de caldera	1

3. Elementos que componen la instalación

Las tuberías de agua fría no deben resultar afectadas por los focos de calor, por lo que estarán separadas de las canalizaciones de agua caliente a una distancia mínima de 4 cm. Su disposición debe ser por debajo de cualquier canalización que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm. Las redes de tuberías serán termoplásticas, excepto la acometida que será de polietileno. Las válvulas y elementos adicionales serán de latón.

En cuanto a su señalización, las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

La tubería se colocará en zanja a 50 de profundidad con lecho de arena, situada por encima de la red de saneamiento y a una distancia mínima de 50 cm. La separación mínima con las instalaciones de electricidad es de 20 cm en dirección horizontal y vertical.

3.1 Acometida general

La acometida va a estar formada, como mínimo, de una llave de toma sobre la tubería de distribución de la red exterior que abra el paso a la acometida, una llave de corte en el exterior de la fábrica y un tubo que una ambas llaves.

La derivación de la red municipal de distribución se realizará con una tubería de polietileno de alta densidad de 50 mm, adecuada para una presión de trabajo de 10 atm.

3.2 Arqueta del contador general

El armario o arqueta del contador general contendrá:

- Llave de corte general: sirve para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.
- Filtro de la instalación general: retiene los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se coloca a continuación

de la llave de corte general, en el interior de la arqueta del contador, si se dispone de ella. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe permitir realizar las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- Contador general: permite conocer el gasto de agua de la industria, y debe estar colocado en un lugar visible para facilitar las operaciones de uso y mantenimiento. Se colocará en el pasillo de entrada, a la entrada de la acometida.
- Grifo o racor de prueba:
- Válvula antirretorno: permite el paso del agua en un sentido determinado pero no en el contrario. En el sentido adecuado, la válvula se mantiene abierta permitiendo el paso del agua, mientras que cuando el fluido pierde velocidad o presión tiende a cerrarse para evitar el retorno.
- Llave de salida: interrumpe el suministro de agua cuando se requiera.

3.3 Tubo de alimentación

El trazado del tubo de alimentación se realizará por zonas de uso común.

3.4 Distribuidor principal

El trazado del distribuidor principal se realizará por zonas de uso común y dispondrá de llaves de corte en todas las derivaciones de modo que, en caso de avería, pueda interrumpirse el paso a dicha derivación, pero no cortar todo el suministro.

3.5 Instalación interior

A cada punto establecido en la tabla 1, le llega agua fría y en algunos casos, como duchas, lavabos y fregadero del laboratorio, también recibirán agua caliente sanitario procedente de los termos eléctricos.

Las redes de las tuberías de distribución interior de agua tanto fría como caliente sanitaria se diseñan con material termoplástico con utilización de accesorios de unión apropiados en los tramos de distribución de agua.

Todos los puntos de suministro de agua poseen una llave de corte individual, y el diámetro de la acometida, será el del diámetro mínimo nominal indicado en el CTE.

Se tomarán todas las protecciones contra retornos adecuadas para evitar la introducción de cualquier fluido en la instalación.

4. Dimensionado de la instalación

Para que el diseño de la instalación sea correcto, deberá cumplir con el apartado 3 del Documento Básico – HS 4, donde se define la instalación de suministro de agua formada por la acometida y un contador único.

4.1 Caudal necesario

El caudal instantáneo mínimo que se debe suministrar a cada uno de los aparatos y equipos del equipamiento higiénico instalados en la industria está definido por el DB-HS4 del CTE; cuyos valores se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2. Caudal instantáneo por aparato

Aparatos sanitarios	Caudal instantáneo mínimo de agua fría por aparato (dm ³ /s)
Inodoro con fluxómetro	1,25
Lavabo	0,10
Ducha	0,20
Grifo aislado	0,15
Fregadero no doméstico	0,30
Lavadora industrial (8kg)	0,60
CIP	2,77
Saladero	1,7
Toma de caldera	0,8
Lavadora de moldes	0,9

Por tanto, según los aparatos colocados en la industria, se calculan los caudales necesarios en cada uno de los tramos en los que se ha dividido la instalación, teniendo en cuenta que el caudal de agua caliente supone un 60% del caudal punta de agua fría, y que el coeficiente de simultaneidad se calcula con la siguiente ecuación:

$$kp = \frac{1}{\sqrt{n - 1}}$$

Cada tramo incluye los siguientes aparatos y llevará el siguiente recorrido.

- 1-2: es el primer tramo de alimentación central de la instalación. Suministra a todos los aparatos.
- 2-3: tubería de alimentación que surte el agua a los 14 aparatos de los vestuarios tanto femeninos como masculinos de la planta baja,
- 3-4: tubería de alimentación que suministra el agua al vestuario de mujeres, que incluye, 3 sanitarios, 2 duchas y 2 lavabos.

- 3-5: tubería de alimentación que suministra el agua al vestuario de hombres, que incluye, 3 sanitarios, 2 duchas y 2 lavabos.
- 2-6: es el segundo tramo central de alimentación de agua. Suministra agua a laboratorio, sala de elaboración, sala de limpieza, saladero, sala de instalaciones y sala de producción.
- 6-7: tubería de alimentación que suministra el agua al laboratorio, donde hay 1 lavabo y un fregadero.
- 6-8: es el tercer tramo central de alimentación de agua. Suministra agua a sala de elaboración, sala de limpieza, saladero, sala de instalaciones y sala de producción.
- 8-9: tubería de alimentación que suministra el agua a la sala de elaboración, donde hay un lavabo y un fregadero.
- 8-10: es el cuarto tramo central de alimentación de agua. Suministra el agua a la sala de limpieza, saladero, sala de instalaciones y sala de producción.
- 10-11: tubería de alimentación que suministra el agua a la sala de elaboración, donde hay un lavabo y un fregadero.
- 10-12: es el quinto tramo central de alimentación de agua. Suministra el agua al saladero, sala de instalaciones y sala de producción.
- 12-14: tubería de alimentación que suministra el agua a la sala de producción, donde hay un lavabo y un fregadero.
- 12-15: tubería de alimentación que suministra el agua a la sala de producción, donde hay un lavabo y un fregadero.
- 2-13: tubería de alimentación que suministra el agua a los aseos y fregadero del comedor de la planta superior.

Tabla 3. Caudales por tramo de instalación

Tramo	Caudal de diseño(dm ³ /s)	Coefficiente de simultaneidad	Caudal real (dm ³ /s)
1-2	23,07	0,17	3,92
2-3	8,7	0,27	2,349
3-4	4,35	0,41	1,78
3-5	4,35	0,41	1,78
2-6	9,17	0,27	2,47
6-7	0,45	1	0,45
6-8	8,72	0,32	2,79
8-9	0,45	1	0,45
8-10	8,27	0,33	2,73
10-11	7,02	0,7	4,91
10-12	2,15	0,58	1,247
12-14	0,45	1	0,45
12-15	1,7	1	1,7
2-13	5,2	0,47	2,44
Agua caliente 3,92·0,6=2,35			2,35+3,92=6,27

4.2 Agua caliente sanitaria

El agua caliente sanitaria, procedente de la tubería de alimentación de agua fría, será calentada en la caldera, y será utilizada para los siguientes aparatos:

Alumno: María Elvira García Vítóres
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- Duchas de los vestuarios masculino y femenino de la planta baja
- Lavabos de los vestuarios masculino y femenino de la planta baja
- Lavabos de los aseos masculino y femenino de la planta superior
- Lavabo del laboratorio
- Cubas de cuajado
- Lavabo de la sala de elaboración
- Grifo independiente de la sala de elaboración

4.3 Dimensionado de diámetros

Según el DB-HS4, la velocidad de la instalación se mantendrá, para tuberías termoplásticas o multicapa, entre los valores 0,50 y 3,50 m/s. Además, la presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa y en los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes.
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

A continuación se describen las dimensiones de la instalación para cada de una de estancias, así como el cálculo de las diferentes tuberías.

Tabla 4. Dimensiones de la instalación

Tramo	Longitud (m)	Caudal (dm ³ /s)	Velocidad (m/s)	Diámetro (mm)	Pérdida de carga en el tramo (J)	Elementos (ΔL)	Totales $J \cdot (L + \Delta L)$
1-2	3,97	3,54	1	70	15	1 llave de paso=0,09	60,87
2-3	9,13	2,35	1	50	22	1 T paso recto=1,5 1 llave de paso=0,04 Total 1,54	234,67
3-4	10,12	1,78	1	50	15	1 T paso recto=1,3 5 llave de paso=0,30 Total 1,60	175,79
3-5	6,94	1,78	1	50	15	1 T paso recto=1,3 5 llave de paso=0,30 Total 1,60	128,17
2-6	4,17	1,731	1	50	15	1 T paso recto=1,3 1 llave de paso=0,06 Total 1,36	82,90
6-7	2,98	0,45	0,7	40	5	1 T paso recto=1,1 3 llave de paso=0,15 Total 1,25	21,13

6-8	2,18	1,86	0,8	50	15	1 T paso recto=1,3 1 llave de paso=0,06 Total 1,36	53,14
8-9	5,36	0,45	0,7	40	5	1 T paso recto=1,1 3 llave de paso=0,15 Total=1,25	33,04
8-10	6,94	1,99	0,8	50	18	1 T paso recto=1,3 1 llave de paso=0,06 Total 1,36	149,48
10-11	6,15	3,09	0,7	63	13	4 llave de paso=0,36 1 T paso recto=2 Total=2,36	110,64
10-12	5,16	0,45	0,7	40	5	1 codo de 90°=1,4 1 T paso recto=1,1 1 llave de paso=0,05 Total=2,56	38,59
2-13	18,85	2,44	1,1	50	25	6 llave de paso=0,36 2 codos de 90°=3 Total=3,36	555,23
12-14	14,88	0,45	0,7	40	5	1 codo de 90°=1,4 1 T paso recto=1,1 1 llave de paso=0,05 Total=2,56	41,57
12-15	5,75	1,7	1	50	15	1 T paso recto=1,3 5 llave de paso=0,30 Total 1,60	247,21
Suma total mm cda = 1932,43 mm.c.a							

4.4 Comprobación de la necesidad de grupo de presión

Se establece el problema de las presiones, considerando una presión residual en el grifo más desfavorable de 1 m.c.a.

Datos:

- Altura geométrica: 3,5
- Presión de acometida: 30 m.c.a

A continuación, se calcula:

1. Presión mínima necesaria en acometida

$$Pa > 1,20 \cdot H + 10 = (1,20 \cdot 3,5) + 10 = 14,2 \text{ m.c.a}$$

Como 30 > 14,2 m.c.a no es necesario instalar un grupo de presión

2. Carga disponible para pérdidas

$$hp = H - (hg - hf);$$

$$hp = 30 - (3,5 + 1) = 25,5 \text{ m.c.a}$$

4.5 Protección contra retornos

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales ni pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente. Además, los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 5.2: Instalación de saneamiento

ÍNDICE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

1. Introducción	1
2. Descripción de la instalación	1
3. Descripción de las necesidades	1
3.1 Descripción de las necesidades de aguas pluviales	1
3.2 Descripción de las necesidades de aguas residuales	1
4. Elementos que componen la instalación	2
4.1 Elementos que componen la instalación de aguas pluviales	2
4.2 Elementos que componen la instalación de aguas residuales	2
5. Cálculo de la red de aguas pluviales	2
5.1 Dimensión del número de sumideros	3
5.2 Dimensión del diámetro los canalones	3
5.3 Dimensionado de bajantes de aguas pluviales	4
5.4 Dimensionado de los colectores de aguas pluviales	4
5.5 Dimensionado de las arquetas de aguas pluviales	5
6. Descripción y dimensionamiento de la red de aguas residuales	5
6.1 Unidades de desagüe correspondientes a los distintos aparatos sanitarias y diámetro de los sifones individuales	5
6.2 Dimensionado de los ramales colectores	6
6.3 Dimensionado de las bajantes de aguas residuales	7
6.4 Dimensionado de los colectores horizontales de aguas residuales	8

1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto la descripción de las condiciones técnicas que deberá cumplir la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales para conseguir un adecuado funcionamiento de la misma. La normativa a seguir para la realización del cálculo será el Documento Básico HS5: Evacuación de aguas, del Código Técnico de la Edificación (CTE).

2. Descripción de la instalación

Además, teniendo en cuenta que la red municipal de La Cistérniga no posee Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR), las aguas pasarán, antes de ser vertidas a la red, por una pequeña depuradora de oxidación total, para poder bajar la carga contaminante.

La red de aguas será de tipo separativo en el interior de la parcela, es decir, que las aguas pluviales y las aguas residuales se evacuan por diferentes conductos; hasta el colector mixto, a partir de donde la red será unitaria, es decir, existe un solo conducto de evacuación de aguas residuales.

Las dos redes que se unirán antes de verter a la red municipal de saneamiento están diseñadas con el menor número posible de codos y en todas las uniones se dispondrá de una arqueta de paso, teniendo en cuenta que por cada lado de la arqueta solo puede llegar una tubería.

La información descrita se complementa con la información gráfica de la instalación.

3. Descripción de las necesidades

3.1 Descripción de las necesidades de aguas pluviales

Esta red tiene por objeto la recogida de las aguas de las cubiertas y de zonas hormigonadas o soleras, si las hubiese. De esta forma se evitarán acumulaciones de agua en las inmediaciones de la industria que pueden dar lugar a humedades y posibles contaminaciones.

3.2 Descripción de las necesidades de aguas residuales

Esta red tiene como objeto la recogida de aguas residuales procedentes de, lavabos, duchas, inodoros, fregaderos, mangueras, etc...para posteriormente depurarlas en la depuradora de oxidación total y verterlas a la red municipal. Para la recogida de las aguas producidas se utilizarán colectores de PVC, que desembocarán en arquetas sifónicas, que comunican con los colectores mixtos de la parcela. La red se instalará abriendo zanjas en la solera de la nave para ser posteriormente enterrada.

4. Elementos que componen la instalación

4.1 Elementos que componen la instalación de aguas pluviales

- Tuberías: serán de PVC (policloruro de vinilo) rígido de espesor uniforme y superficies interiores lisas tal y como marca la Norma UNE 53114.
- Canalones: dispuestos en los aleros del edificio, que recogen el agua de lluvia que cae sobre los faldones de la cubierta. Estos canalones será de PVC.
- Bajantes: de PVC que se disponen de forma vertical y que se sujetan a la fachada mediante abrazaderas.
- Arquetas: de hormigón prefabricado tanto de pie como de paso, que serán puntos de unión de distintos colectores.
- Colectores: que serán de PVC, habrá de tres tipos: secundarios (recogen el agua de las bajantes o de las canaletas), principal (recogen el agua de los secundarios y lo descargan al colector principal) y mixto (donde se unen con las aguas pluviales y residuales para su evacuación de la industria).

4.2 Elementos que componen la instalación de aguas residuales

- Tuberías: serán de PVC (policloruro de vinilo) rígido de espesor uniforme y superficies interiores lisas tal y como marca la norma UNE 53114.
- Cierres hidráulicos individuales: serán sifones colocados en cada uno de los aparatos. Es un dispositivo que retiene una determinada cantidad de agua impidiendo el paso de aire fétido desde la red de evacuación a las salas en las que se encuentran instalados los aparatos sanitarios, sin afectar el flujo de agua a través de él.
- Botes sifónicos: su misión es la misma que la de los sifones, pero son colocados por razones de seguridad. Se instalará instalar un bote sifónico en cada baño y vestuario, no siendo necesaria sin embargo la instalación de bote sifónico en el laboratorio de calidad, en el comedor y en las salas de producción en las que hay colocados fregaderos, al contar solo con un fregadero cada sala.
- Derivación individual: conectan el sifón con el ramal colector.
- Ramal colector: conecta varias derivaciones y las dirige a la arqueta de paso.
- Arquetas de paso para aguas residuales. La unión entre las redes vertical y horizontal debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.
- Colector principal, desde donde se envían las aguas residuales a la depuradora.
- Depuradora de oxidación total

5. Cálculo de la red de aguas pluviales

Para el cálculo utilizaremos las tablas presentes en la parte de dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales del Documento Básico HS de Salubridad.

5.1 Dimensión del número de sumideros

El número mínimo de sumideros que dispuestos es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Como la superficie de nuestra cubierta es de 1625 m², según la tabla anterior, necesitaremos 1 sumidero cada 150 m², es decir, 11 sumideros. Pero para tener un número equitativo de sumideros a cada lado de la industria y que la evacuación sea eficaz, se colocarán 12 sumideros, 6 en cada lateral de la nave.

5.2 Dimensión del diámetro los canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h lo obtenemos de la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Como tenemos un total de 65 metros de longitud de nave y 6 bajantes a cada lado, la superficie de cubierta a la que servirá cada canalón es de 68 m². En la tabla, con una pendiente del 1%, seleccionamos la superficie más próxima al valor que nosotros tenemos, es decir 80 m², por lo que tendremos unos canalones de diámetro nominal de 125 mm.

Pero necesitamos obtener un factor de corrección según la intensidad pluviométrica de nuestra zona.

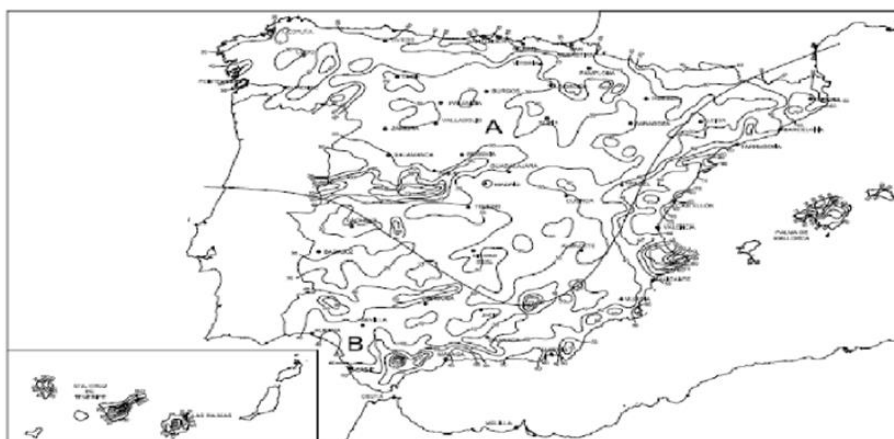


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Como podemos observar en la imagen anterior, nuestro municipio pertenece a la zona A y se encuentra en la isoyeta 30, por tanto, nuestra intensidad pluviométrica es de 90. Con estos datos, podemos calcular el factor de corrección con la siguiente ecuación.

$$f = i/100 = 90/100 = 0,9$$

Por tanto, el diámetro real de los canalones que necesitamos será de, $125 \times 0,9$, es decir, 112,5 mm, pero como no es un diámetro comercial, pondremos unos canalones con diámetro 125 mm.

5.3 Dimensionado de bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Como ya sabemos que la superficie a la que sirve cada bajante (tenemos el mismo número de bajantes, que de sumideros, es decir 12), es de 136 m²; en la tabla anterior seleccionamos la superficie más próxima, por encima de nuestro valor de superficie, es decir 177 m², el diámetro de bajante sería de 75 mm; pero no es recomendable colocar un diámetro de bajante inferior a 90 mm, por tanto, las bajantes tendrán un diámetro de 90 mm.

5.4 Dimensionado de los colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales van a ser calculados a sección llena en régimen permanente. Además, como estos colectores van a unir todas las bajantes, irán aumentando de tamaño progresivamente a lo largo del edificio

El diámetro de los colectores de aguas pluviales los obtenemos de la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.018	4.589	6.500	315

Tabla 1. Diámetros y pendientes de colectores seleccionados

Tramo	Pendiente	Diámetro (mm)
1	2%	90
2	2%	110

3	2%	125
4	2%	160
5	2%	160

5.5 Dimensionado de las arquetas de aguas pluviales

Las arquetas estarán hechas de hormigón prefabricado. La longitud y el área en cm de las arquetas lo obtenemos con la tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas, en función del diámetro del colector de salida de ésta. Como conocemos los diámetros de todos los colectores, podemos determinar el tamaño de las arquetas.

		Dimensiones de las arquetas								
		Diámetro del colector de salida [mm]								
		100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]		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

Tabla 2. Dimensiones de arquetas seleccionadas

Arqueta	L-A (cm)
1	40·40
2	40·40
3	50·50
4	50·50
5	60·60
6	60·60

6. Descripción y dimensionamiento de la red de aguas residuales

Tendremos tres ramales colectores repartidos por zonas, que recogerán todas las aguas residuales.

El ramal 1, evacuará las aguas residuales de los baños situados en la planta superior; el ramal 2 evacuará las aguas residuales de la planta inferior y por último, el ramal 3 evacuará las aguas procedentes de la limpieza de las zonas de producción.

6.1 Unidades de desagüe correspondientes a los distintos aparatos sanitarios y diámetro de los sifones individuales

Para el cálculo de la evacuación de las aguas residuales, nos remitimos al número de aparatos que fueron mencionados en el anejo de instalación de fontanería. Por tanto, según los aparatos sanitarios de los que disponemos, y la tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios del DB-HS-5, tendremos las siguientes unidades de desagüe correspondientes a los distintos aparatos sanitarios.

Los sifones individuales colocados tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Tabla 3. Unidades de desagüe y diámetro de sifones y derivaciones individuales

	Situación	Aparatos sanitarios	Nº aparatos	UD/ aparato	UD totales	Diámetro sifón y derivación individual (mm)
Ramal1	Baño femenino	Inodoro con fluxómetro	2	8	16	100
		Lavabo	1	1	1	32
	Baño masculino	Inodoro con fluxómetro	2	8	16	100
		Lavabo	1	1	1	32
Ramal 2	Baño femenino	Inodoro con fluxómetro	3	8	24	100
		Lavabo	2	1	2	32
		Ducha	2	2	4	40
	Baño masculino	Inodoro con fluxómetro	3	8	24	100
		Lavabo	2	1	2	32
		Ducha	2	2	4	40
Ramal 3	Sala de producción	Grifo aislado	1	2	2	50
		Fregadero	1	2	2	40
	Sala de envasado	Grifo aislado	1	2	2	50
		Fregadero	1	2	2	40
	Sala de limpieza	Lavadora	2	3	6	40
		Fregadero	1	2	2	40
	Comedor	Fregadero	1	3	3	40
	Laboratorio	Fregadero	1	2	2	40

6.2 Dimensionado de los ramales colectores

Tras el cálculo de las UD's correspondientes a cada aparato de los presentes en la edificación, se dimensionan los diámetros de los ramales colectores entre los aparatos sanitarios y las bajantes, según el máximo número de UD y la pendiente. Para ello nos basamos en la Tabla 4.3 diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante.

Tabla 4.3 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. Diámetros y pendientes de los colectores

	UDs total	Pendiente (%)	Diámetro del ramal colector (mm)
Ramal 1	34	1	100
Ramal 2	60	2	90
Ramal 3	21	2	75

6.3 Dimensionado de las bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se va a realizar de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4, como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Como tenemos 2 plantas, tenemos que buscar en las columnas de “hasta 3 plantas”.

Tabla 5. Diámetro de las bajantes

	UDs total	Diámetro de las bajantes (mm)
Ramal 1	34	90
Ramal 2	60	90
Ramal 3	21	90

6.4 Dimensionado de los colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales van a ser dimensionados para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.800	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Tabla 6. Diámetro y pendientes de las bajantes

	UDs total	Pendiente (%)	Diámetro de las bajantes (mm)
Ramal 1	34	1	110
Ramal 2	60	1	110
Ramal 3	21	1	110

Se ponen unos colectores de 110 mm porque no pueden ser menores los tubos exterior que evacuan más residuos que los individuales

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 5.3: Instalación eléctrica

ÍNDICE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1. Introducción	1
2. Normativa	1
3. Necesidades de la instalación	2
4. Descripción técnica de la instalación	2
4.1 Acometida	2
4.2 Línea de alimentación al cuadro general de mando y protección	2
4.3 Cuadro general de mando y protección	3
4.4 Cuadros secundarios de fuerza y alumbrado	3
4.4 Circuitos	4
5. Instalación de alumbrado de emergencia	4
6. Necesidades de iluminación según actividad	5
7. Instalación y cálculo de alumbrado	5
7.1 Tipo de luminarias	5
7.2 Cálculo de alumbrado	8
7.2.1 Alumbrado interior	8
7.2.2 Alumbrado exterior	14
7.3 Cálculo de las potencias del alumbrado, la maquinaria y determinación de los circuitos	15
8. Cálculos	19
8.1 Intensidades	19
8.2 Secciones	20
8.3 Caída de tensión	21
9. Cuadros resumen de los cálculos	22
9.1 Cálculos del cuadro general y cuadros secundarios	22
9.2 Cálculos de los circuitos	23
9.3 Cálculos por tramos	25
10. Instalación de puesta a tierra	31

1. Introducción

El objeto del presente documento es el cálculo y dimensionamiento de la instalación eléctrica de la industria que se proyecta, a fin de cubrir sus necesidades de alumbrado y fuerza, elementos de protección y maniobra y tomas de tierra de la instalación, maquinaria y elementos metálicos de la obra.

Asimismo servirá como justificación ante los Organismos Oficiales del cumplimiento de los requerimientos técnicos y condiciones de seguridad que garanticen el buen funcionamiento de dicha instalación.

Además, en este anejo se recogen las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras, que se van a ejecutar cumpliendo las siguientes disposiciones:

2. Normativa

Las normas y reglamentos que se han tenido en cuenta son las siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D. 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- R. D. 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica. Modificado según el R.D. 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de las restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico. Existe otra modificación, expuesta en el R.D. 1454/2005, de 2 de Diciembre, por el que se modifican las determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación (R.D. 3275/1928 del 12 de Noviembre), así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE – RAT.
- Reglamento de Seguridad contra Incendios
- Normas Técnicas de Edificación
- Normas VDE100 de Protección eléctrica
- Normas UNE
- Normas Particulares de la Empresa suministradora de la Energía eléctrica
- Condiciones impuestas por los organismos públicos afectados

- Ordenanzas municipales

La energía eléctrica suministrada a la fábrica será corriente alterna trifásica, de baja tensión, con una tensión nominal de 400/230 V, y una frecuencia de 50 Hz. El suministro se realizará desde un centro de transformación situado en la parte exterior de la parcela y que abastece a fincas colindantes.

3. Necesidades de la instalación

Las áreas de la fábrica que requieren suministro de electricidad son las siguientes:

- Sala de elaboración, producción y cámaras
- Aseos y vestuarios
- Oficinas y locales afines
- Instalaciones exteriores
- Maquinaria

4. Descripción técnica de la instalación

La instalación consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados.

Su composición queda reflejada en el esquema unifilar correspondiente, en el documento de planos contando, al menos, con los siguientes dispositivos de protección:

- Un interruptor automático magnetotérmico general para la protección contra sobrecorrientes.
- Interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos para la protección de los circuitos derivados.

4.1 Acometida

La acometida se hará desde la red de la compañía distribuidora hasta una arqueta, de forma subterránea, situada en la vertical.

4.2 Línea de alimentación al cuadro general de mando y protección

El suministro normal de la industria se efectuará a partir de un cuadro de Protección y

Alumno: María Elvira García Vítores

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Medida situado en línea de fachada.

Debido a que la acometida se conecta en Baja Tensión, la medida de energía por parte de la compañía suministradora se efectuará en el cuadro de medida y protección indicado mediante equipo normalizado por la compañía suministradora.

4.3 Cuadro general de Mando y Protección

Se instalará junto a la puerta de entrada del edificio, punto en el que se iniciarán en un lugar de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

En el cuadro general de Mando y Protección se colocará un interruptor automático magnetotérmico IVP-400A con térmico y magnético regulables.

El grado de protección será IP-55 debido a la colocación y a IEC 529 y EN 60529 de los años 1.989 y 2.001 respectivamente.

Los interruptores tendrán protección magnetotérmica y serán automáticos, con elementos de regulación por relés térmicos.

El cableado interior estará formado por cables libres de halógenos, no propagador de llama y de reducida emisión de gases corrosivos y tóxicos.

4.4 Cuadros secundarios de fuerza y alumbrado

Los circuitos que unen a los cuadros secundarios constituyen las diferentes alimentaciones, para los diversos servicios de alumbrado y fuerza motriz, que comienzan desde el cuadro general de distribución hasta los cuadros de distribución secundarios. Este tipo de cuadro estará formado de manera superficial en la pared, siendo accesibles a ellos por el frente, mediante puertas ciegas, que estarán equipadas con bisagras, disponiendo de una ventilación lateral correcta. Estarán colocados en los siguientes puntos:

- El cuadro secundario A1, que suministrará toda la electricidad a las luminarias, estará situado junto al hueco de la escalera en el vestíbulo.
- El cuadro secundario A2, que suministrará toda la electricidad necesaria a las cámaras de oreo, maduración y congelación, y la caldera, estará situado en la sala de producción, junto a la puerta de entrada a la cámara de maduración 2.
- El cuadro secundario A3, que suministrará toda la electricidad necesaria a todos los equipos de producción que se encuentran en la fábrica, estará situado en la sala de elaboración, junto a la puerta de entrada a la sala de producción.
- El cuadro secundario A4, que suministrará la electricidad al ascensor, ya que tiene que ir en un cuadro independiente.

- El cuadro secundario A5, que suministrará la electricidad a las luminarias colocadas en el exterior.

Estas alimentaciones estarán realizadas con líneas trifásicas, con neutro 3x400/230V -50 Hz y se encontrarán formadas por conductores de cobre y aislamiento de XLPE reticulado con cubierta de PVC, con sección acorde a la potencia a transportar y a la máxima caída de tensión admisible.

Todas las líneas irán colocados en bandejas de PVC de forma superficial hasta los cuadros correspondientes, y sus diámetros serán acordes a los diámetros de los cables, y al número de ellos. Además, se dispondrá de un conductor de tierra a cada una de las líneas de sección.

El grado de protección mínimo según las normas IEC 529 de 1.989 y la Norma EN-60529 de, para zona de industrias será de IP-55, en concreto.

- Zona de producción, elaboración y cámaras: IP-55
- Zona de oficinas: IP-43

Todos los cuadros irán equipados con interruptores diferenciales, interruptores automáticos magnetotérmicos, además tendrá un conector de tierra que se unirá a la red general de tierra del edificio.

4.5 Circuitos

Desde los cuadros secundarios de fuerza y alumbrado según las necesidades, a fin de evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito, limitar las consecuencias de un fallo, facilitar las verificaciones, ensayos, mantenimientos y evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado. Serán denominados posteriormente con la letra C, la letra A o F según corresponda a fuerza o alumbrado y el número que le corresponda, por ejemplo "C5".

5. Instalación de alumbrado de emergencia

En caso de fallo del alumbrado general, el alumbrado de emergencia facilitará la evacuación de los empleados hacia el exterior de las instalaciones. Este alumbrado se alimentará con fuentes propias de energía, como equipos autónomos automáticos alimentados por un suministro de carga.

Este alumbrado tendrá una autonomía de una hora y proporcionará la iluminación adecuada, manteniéndose constante a lo largo del tiempo. Se pondrá en funcionamiento cuando la tensión baje a menos del 70 % o cuando fase el alumbrado general.

Las líneas que alimentan los circuitos individuales de las lámparas para alumbrados especiales estarán protegidas por interruptores automáticos de intensidad nominal máxima de 10 A.

Las canalizaciones estarán de acuerdo con la Normativa vigente.

Los equipos de emergencia autónomos estarán formados por dos tipos básicos:

- Equipos autónomos de emergencia para zonas interiores, concretamente para la zona administrativa con un grado de protección mínimo de IP-42.
- Equipos autónomos de emergencia para la zona de interiores, específicamente para la zona de elaboración, producción y cámaras con un grado de protección mínimo de IP-65.

6. Necesidades de iluminación según la actividad

Las necesidades de iluminación, medido en lux, para cada estancia, según las actividades que se vaya a realizar, se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 1. Necesidades de iluminación según actividad

Baños	200 luxes
Pasillos, escaleras, cuartos de almacenaje	100 luxes
Locales de trabajo normal	400 luxes
Oficinas de información, salas de recepción y esperas	500 luxes
Trabajos de gran precisión (laboratorio)	750 luxes

7. Instalación y cálculo de alumbrado

Las salas de trabajo, tienen diferentes niveles de iluminación, debido a las necesidades de cada una. Las características de las luminarias empleadas en cada zona son las señaladas en el apartado 7.1.

Los receptores de alumbrado de todas las salas, serán estancos, de material hidrófugo y tendrán sus partes en tensión protegidas del agua.

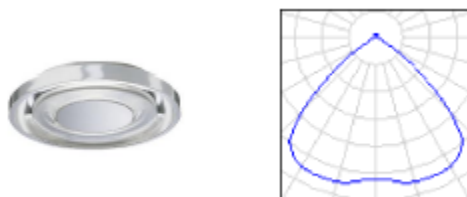
7.1 Tipo de luminarias

Los tipos de luminarias que se van a colocar en la fábrica son las siguientes:

- Para los aseos, se colocarán unas luminarias tipo rotaris con círculos concéntricos. La pieza central de aluminio semibrillante está rodeada por un difusor opal o transparente, en cuyo interior se aloja una estructura prismática también dispuesta en círculos concéntricos. La óptica de alta reflectancia está fabricada igualmente de aluminio en acabado semibrillo. Por último, la óptica se prolonga en el anillo exterior y en la carcasa formando una pieza de un solo material y forma. Las características son las siguientes:

Tabla 2. Características luminaria

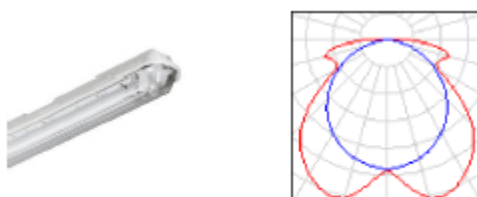
Flujo luminoso (luminaria)	2600 lm
Flujo luminoso (lámparas)	5000 lm
Potencia de las luminarias	65 W
Clasificación luminarias según CIE	96
Código CIE Flux	67 97 99 96 53



- Para los vestuarios se colocarán unas luminarias estancas para fluorescencia lineal TL-D y TL-5. Materiales: Carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato. Equipos: Electrónico (HFP) y con regulación (HFR y HFR-TD Dali). Las características de la luminaria son las siguientes:

Tabla 3. Características luminaria

Flujo luminoso (luminaria)	2336 lm
Flujo luminoso (lámparas)	2625 lm
Potencia de las luminarias	32 W
Clasificación luminarias según CIE	100
Código CIE Flux	45 76 91 100 89



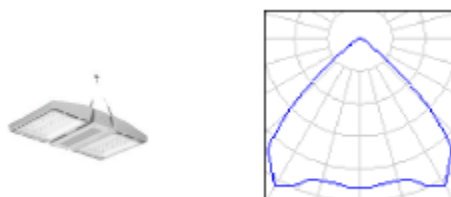
- En estas zonas, almacén de materias primas, rec. Materias primas, sala de limpieza, almacén sala de limpieza, cuarto de limpieza, sala de elaboración, saladeros, sala de instalaciones, sala de oreo, Sala de maduración 1, Sala de maduración 2, Sala de producción, Almacén de congelados, preparación de pedidos, sala de expedición; se colocará una luminaria tipo industrial suspendida, disponible en dos tamaños, ideal para sustituir campanas convencionales con lámparas HPI de 250W y 400W. Materiales: Carcasa de

aluminio, cierre de poliuretano endurecido térmicamente (mejora la transmisión de la luz).

Las características principales son las siguientes:

Tabla 4. Características luminaria

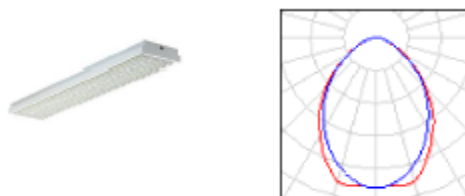
Flujo luminoso (luminaria)	25000 lm
Flujo luminoso (lámparas)	25000 lm
Potencia de las luminarias	145 W
Clasificación luminarias según CIE	100
Código CIE Flux	74 97 100 100 99



- En estas zonas, Oficina abierta, Sala de reuniones, Despacho 2, Despacho 1, Vestíbulo planta alta, Zona de descanso, Cuarto de limpieza, Pasillo acceso, Vestíbulo, Tienda y Laboratorio, se colocarán unas luminarias empotradas resistentes a impactos y con un sistema óptico con la cruz-láminas reduce el brillo mediante la prevención de los usuarios de mirar directamente a las lámparas. Las características principales son:

Tabla 5. Características luminaria

Flujo luminoso (luminaria)	11633 lm
Flujo luminoso (lámparas)	15720 lm
Potencia de las luminarias	165 W
Clasificación luminarias según CIE	100
Código CIE Flux	59 87 97 100 74



En el exterior también se van a colocar luminarias, las cuales van a tener las siguientes características.

Tabla 6. Características de lámpara para la calle

Intensidad de corriente en servicio	3,25 Δ
Potencia consumida con reactancia	425W
Flujo luminoso	21000 lm
Rendimiento luminoso	53 lm/W
Luminancia	10cd/cm ²
Condensador de compensación	25 f
Casquillo de la lámpara	E-40

7.2 Cálculo de alumbrado

En el sistema de iluminación y alumbrado, la finalidad será conseguir un nivel de iluminancia adecuado al trabajo a desarrollar así como producir una sensación de confort.

7.2.1 Alumbrado interior

Los datos necesarios para el cálculo del alumbrado son los siguientes:

- Actividad a desarrollar: indicará el nivel de iluminación necesario en cada zona.
- Dimensiones del local o zona a iluminar.
- Altura del plano de trabajo (0,85 m).
- Reflectancia de suelos, paredes y techos.
- Nivel de mantenimiento de las lámparas y del local.
- Grado de uniformidad deseado.
- Distribución luminosa de las luminarias a emplear.

- **Índice del local (K)**

En primer lugar calculamos el índice del local, a partir de la geometría de cada sala, con la siguiente ecuación:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

Donde:

- a: longitud del local
- b: anchura del local
- h: altura

Para obtener la altura, tenemos que restar a la altura de cada sala la superficie de medida, que se mide en una superficie horizontal a 0,85 (X) metros del suelo, en el mismo lugar de trabajo, es decir:

$$h = H - X$$

Tabla 7. Cálculo del índice del local (k)

Zonas	a	b	H	h	k
Vestuario hombres	3,96	4,77	3,22	2,65	0,91
Vestuario mujeres	3,96	4,77	3,22	2,65	0,91
Aseo hombres	3,96	2,23	3,22	2,65	0,60
Aseo mujeres	3,96	2,23	3,22	2,65	0,60
Pasillo acceso	8,14	3,54	3,22	2,65	1,04
Vestíbulo	3,81	6,36	3,22	2,65	1,01
Tienda	5,82	5,68	3,22	2,65	1,21
Distribuidor zona limpieza	6,16	1,96	3,22	2,65	0,63
Laboratorio	2,96	3,72	3,22	2,65	0,70
Almacén de materias primas	5,75	3,72	8,5	8,15	0,30
Rec. Materias primas	8,95	6,08	8,5	8,15	0,47
Sala de limpieza	3,37	10	8,5	8,15	0,33
Almacén sala de limpieza	1,48	4,21	8,5	8,15	0,14
Cuarto de limpieza	1,48	5,65	8,5	8,15	0,15
Sala de elaboración	15,15	14,16	8,5	8,15	0,96
Saladeros	7,3	5,78	8,5	8,15	0,42
Sala de instalaciones	7,3	4,02	8,5	8,15	0,34
Sala de oreo	4,55	9,68	8,5	7,15	0,43
Sala de maduración 1	6,08	10,04	8	7,15	0,53
Sala de maduración 2	17,83	10,04	8	7,15	0,9
Sala de producción	27,65	14,16	9	8,15	1,22
Almacén de congelados	11,78	8,64	8	7,15	0,7
Preparacion de pedidos	5,23	8,52	8,5	8,15	0,42
Sala de expedicion	11,12	15,56	8,5	8,15	0,85
Oficina abierta	4,54	11,94	3,5	2,65	1,39
Sala de reuniones	3,5	6,44	3,5	2,65	0,96
Despacho 2	3,5	2,8	3,5	2,65	0,66
Despacho 1	3,5	2,5	3,5	2,65	0,62
Vestíbulo planta alta	3,81	2,1	3,5	2,65	0,57
Zona de descanso	3,43	5,78	3,5	2,65	0,91
Cuarto de limpieza	2,12	2,1	3,5	2,65	0,45
Aseo mujeres	2,25	2,77	3,5	2,65	0,52
Aseo hombres	2,25	2,83	3,5	2,65	0,53

- **Rendimiento del local**

Una vez que conocemos el índice del local, obtenemos el rendimiento del local según DIN 5040, utilizando el índice del local K y sabiendo que los techos serán claros, las

paredes claras y el suelo oscuro y cogemos la columna 2 porque se tiene en cuenta la distribución luminosa sobre el área a ilumina

Figura 1. Rendimiento de local

Indice del local K	Techo claro Paredes claras Suelo oscuro			Techo claro Paredes oscuras Suelo oscuro			Techo oscuro Paredes oscuras Suelo oscuro		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,6	0,29	0,22	0,19	0,25	0,16	0,13	0,24	0,15	0,13
0,8	0,40	0,31	0,28	0,34	0,22	0,18	0,33	0,22	0,17
1,1	0,46	0,37	0,33	0,40	0,28	0,22	0,39	0,26	0,19
1,25	0,53	0,43	0,39	0,46	0,33	0,27	0,45	0,31	0,23
1,50	0,58	0,49	0,44	0,51	0,37	0,30	0,49	0,34	0,26
2,00	0,67	0,58	0,53	0,58	0,44	0,36	0,55	0,40	0,30
2,50	0,72	0,65	0,60	0,64	0,49	0,41	0,60	0,44	0,35
3,00	0,76	0,69	0,65	0,67	0,53	0,46	0,63	0,47	0,38
4,00	0,80	0,76	0,73	0,71	0,59	0,52	0,67	0,51	0,42
5,00	0,84	0,81	0,77	0,73	0,63	0,55	0,69	0,54	0,45

Tabla 8. Cálculo del rendimiento a partir del índice del local

Zonas	k	S	rendimiento
Vestuario hombres	0,91	18,88	0,37
Vestuario mujeres	0,91	18,88	0,37
Aseo hombres	0,60	8,83	0,22
Aseo mujeres	0,60	8,83	0,22
Pasillo acceso	1,04	28,81	0,37
Vestíbulo	1,01	24,23	0,37
Tienda	1,21	33,05	0,43
Distribuidor zona limpieza	0,63	12,07	0,22
Laboratorio	0,70	11,01	0,31
Almacén de materias primas	0,30	21,39	0,22
Rec. Materias primas	0,47	54,41	0,22
Sala de limpieza	0,33	33,7	0,22
Almacén sala de limpieza	0,14	6,23	0,22
Cuarto de limpieza	0,15	8,36	0,2
Sala de elaboración	0,96	214,52	0,37
Saladeros	0,42	42,19	0,22
Sala de instalaciones	0,34	29,34	0,22
Sala de oreo	0,43	44,04	0,22
Sala de maduración 1	0,53	61,04	0,22
Sala de maduración 2	0,9	179,01	0,37
Sala de producción	1,22	391,52	0,43
Almacén de congelados	0,7	101,77	0,31
Preparación de pedidos	0,42	44,55	0,22
Sala de expedición	0,85	173,02	0,31
Oficina abierta	1,39	54,20	0,49
Sala de reuniones	0,96	22,54	0,37

Despacho 2	0,66	9,8	0,31
Despacho 1	0,62	8,75	0,22
Vestíbulo planta alta	0,57	8,00	0,22
Zona de descanso	0,91	19,82	0,37
Cuarto de limpieza	0,45	4,45	0,22
Aseo mujeres	0,52	6,23	0,22
Aseo hombres	0,53	6,36	0,22

- **Cálculo del flujo luminoso**

El flujo luminoso necesario es la potencia de luz que irradia una fuente luminosa, siendo S la superficie en metros cuadrados; Em es el nivel iluminación para cada estancia y η es el rendimiento. Las unidades del flujo se mide en lúmenes (lux) y la ecuación es la siguiente:

$$\phi = \frac{1,25 \cdot Em \cdot S}{\eta}$$

Tabla 9. Cálculo del flujo luminoso

Zonas	S	rendimiento	Em	Flujo luminoso (φ)
Vestuario hombres	18,88	0,37	200	12757
Vestuario mujeres	18,88	0,37	200	12757
Aseo hombres	8,83	0,22	200	10034
Aseo mujeres	8,83	0,22	200	10034
Pasillo acceso	28,81	0,37	500	48666
Vestíbulo	24,23	0,37	500	40929
Tienda	33,05	0,43	500	48038
Distribuidor zona limpieza	12,07	0,22	400	27432
Laboratorio	11,01	0,31	750	33296
Almacén de materias primas	21,39	0,22	100	12153
Rec. Materias primas	54,41	0,22	400	123659
Sala de limpieza	33,7	0,22	400	76591
Almacén sala de limpieza	6,23	0,22	100	3540
Cuarto de limpieza	8,36	0,2	400	20900
Sala de elaboración	214,52	0,37	400	289892
Saladeros	42,19	0,22	400	95886
Sala de instalaciones	29,34	0,22	400	66682
Sala de oreo	44,04	0,22	400	100091
Sala de maduración 1	61,04	0,22	400	138727
Sala de maduración 2	179,01	0,37	400	241905

Sala de producción	391,52	0,43	400	455256
Almacén de congelados	101,77	0,31	100	41036
Preparación de pedidos	44,55	0,22	400	101250
Sala de expedición	173,02	0,31	400	279065
Oficina abierta	54,20	0,49	400	55306
Sala de reuniones	22,54	0,37	400	30459
Despacho 2	9,8	0,31	400	15806
Despacho 1	8,75	0,22	400	19886
Vestíbulo planta alta	8,00	0,22	400	18182
Zona de descanso	19,82	0,37	500	33480
Cuarto de limpieza	4,45	0,22	400	10114
Aseo mujeres	6,23	0,22	200	7080
Aseo hombres	6,36	0,22	200	7227

- **Cálculo del flujo luminoso total por sala**

Teniendo en cuenta que se va a utilizar un alumbrado directo con radiación libre con difusor de rendimiento 0,85, el flujo total necesario se calculará con la siguiente ecuación:

$$\phi_t = \frac{\phi}{\eta P}$$

Tabla 10. Cálculo del flujo luminoso total

Zonas	Flujo luminoso (ϕ)	Rendimiento	Flujo luminoso total ϕ_t
Vestuario hombres	12757	0,85	15008
Vestuario mujeres	12757	0,85	15008
Aseo hombres	10034	0,85	11805
Aseo mujeres	10034	0,85	11805
Pasillo acceso	48666	0,85	57254
Vestíbulo	40929	0,85	48152
Tienda	48038	0,85	56515
Distribuidor zona limpieza	27432	0,85	32273
Laboratorio	33296	0,85	39172
Almacén de materias primas	12153	0,85	14298
Rec. Materias primas	123659	0,85	145481
Sala de limpieza	76591	0,85	90107
Almacén sala de limpieza	3540	0,85	4165
Cuarto de limpieza	20900	0,85	24588
Sala de elaboración	289892	0,85	341049

Saladeros	95886	0,85	112807
Sala de instalaciones	66682	0,85	78449
Sala de oreo	100091	0,85	117754
Sala de maduración 1	138727	0,85	163208
Sala de maduración 2	241905	0,85	284594
Sala de producción	455256	0,85	535595
Almacén de congelados	41036	0,85	48278
Preparación de pedidos	101250	0,85	119118
Sala de expedición	279065	0,85	328312
Oficina abierta	55306	0,85	65066
Sala de reuniones	30459	0,85	35834
Despacho 2	15806	0,85	18595
Despacho 1	19886	0,85	23395
Vestíbulo planta alta	18182	0,85	21391
Zona de descanso	33480	0,85	39388
Cuarto de limpieza	10114	0,85	11899
Aseo mujeres	7080	0,85	8329
Aseo hombres	7227	0,85	8502

- **Calculo del número de lámparas**

El número de lámparas se calcula con el flujo real de las luminarias y el flujo luminoso total por sala.

$$nL = \frac{\Phi_t}{\Phi_{real}}$$

Tabla 11. Cálculo del número de lámparas

Zonas	Flujo luminoso total Φ_t	Flujo real de cada lámpara	Número de lámparas
Vestuario hombres	15008	2336	6
Vestuario mujeres	15008	2336	6
Aseo hombres	11805	2600	5
Aseo mujeres	11805	2600	5
Pasillo acceso	57254	11633	5
Vestíbulo	48152	11633	4
Tienda	56515	11633	5
Distribuidor zona limpieza	32273	25000	1
Laboratorio	39172	11633	3
Almacén de materias primas	14298	25000	1
Rec. Materias primas	145481	25000	6

Sala de limpieza	90107	25000	4
Almacén sala de limpieza	4165	25000	1
Cuarto de limpieza	24588	25000	1
Sala de elaboración	341049	25000	14
Saladeros	112807	25000	5
Sala de instalaciones	78449	25000	3
Sala de oreo	117754	25000	5
Sala de maduración 1	163208	25000	7
Sala de maduración 2	284594	25000	11
Sala de producción	535595	25000	21
Almacén de congelados	48278	25000	2
Preparación de pedidos	119118	25000	5
Sala de expedición	328312	25000	13
Oficina abierta	65066	11633	6
Sala de reuniones	35834	11633	3
Despacho 2	18595	11633	2
Despacho 1	23395	11633	2
Vestíbulo planta alta	21391	11633	2
Zona de descanso	39388	11633	3
Cuarto de limpieza	11899	11633	1
Aseo mujeres	8329	2600	3
Aseo hombres	8502	2600	3

7.2.2 Alumbrado exterior

En el exterior del edificio, se va a colocar alumbrado, para que el edificio siempre este bien iluminado en situaciones nocturnas. Para ello, tendremos que tener en cuenta la anchura de la parte que nos queda libre de la parcela (30 metros) y la longitud de la nave (65 metros).

Lo iluminaremos con lámparas de vapor de mercurio de potencia de 42516. W y un flujo luminoso de 21000 lux. Se colocarán únicamente a un lado de la parcela, es decir, por el lado de entrada y salida de camiones.

En la tabla expuesta, observamos que para un flujo luminoso de 21000 lux, la altura (h) deberá ser mayor de 9 metros.

$$d = R \cdot h = 2 \cdot 9 = 18 \text{ m}$$

Tendremos un factor de utilización, obtenida de la curva de iluminación correspondiente a la luminaria y a la lámpara elegida y naturaleza de la vía a iluminar: $\eta=0,35$.

Comprobación de si el flujo luminoso por lámpara elegido es el adecuado:

$$\phi = \frac{E_{med} \cdot a \cdot d}{\eta \cdot f_m} = \frac{25 \cdot 30 \cdot 65}{0,35 \cdot 0,7} = 198979$$

Por el resultado, vemos que el flujo luminoso dado por la lámpara es cálido para cubrir las necesidades y el nivel de iluminación pedido.

- El número de unidades luminosas (nL), será:

$$nL = \frac{L}{d} + 1 = \frac{65}{30} + 1 = 3$$

7.3 Cálculo de las potencias del alumbrado, la maquinaria y determinación de los circuitos

Para el dimensionado de los conductores se tiene en cuenta la caída de tensión y calentamiento, el cual podría poner en peligro la integridad del propio conductor y de su aislamiento.

En el cálculo de la resistencia eléctrica de la línea se definen los dos factores que le afectan que son la longitud de la línea y la sección del conductor.

Tanto la intensidad de corriente, como la caída de tensión, se determinan mediante las fórmulas definidas en los apartados posteriores.

Se tiene en cuenta que para la tensión de los circuitos de alumbrado, los conductores empleados serán de cobre aislado y estarán protegidos mediante tubos aislantes flexibles. En el caso del resto de las instalaciones los conductores también serán de cobre aislado.

- **Potencia e intensidad de las luminarias**

Para conocer la potencia total de las luminarias, multiplicamos la potencia de cada una de las lámparas que se va a poner, por el número de lámparas.

Tabla 12. Cálculo de la potencia total de las luminarias

Zonas	Número de lámparas	Potencia (W)	Potencia total (W)
CUADRO SECUNDARIO A1			
Circuito de alumbrado 1 (CA1)			
Vestuario hombres	6	32	192
Vestuario mujeres	6	32	192
Aseo hombres	5	65	325
Aseo mujeres	5	65	325
Pasillo acceso	5	165	825
Vestíbulo	4	165	660
Tienda	5	165	825
Distribuidor zona limpieza	1	145	145

CUADRO SECUNDARIO A1			
Circuito de alumbrado 2 CA2			
Laboratorio	3	165	495
Almacén de materias primas	1	145	145
Rec. Materias primas	6	145	870
Sala de limpieza	4	145	580
Almacén sala de limpieza	1	145	145
Cuarto de limpieza	1	145	145
CUADRO SECUNDARIO A1			
Circuito de alumbrado 3 (CA3)			
Sala de elaboración	14	145	2030
Saladeros	5	145	725
Sala de instalaciones	3	145	435
Almacén de congelados	2	145	290
CUADRO SECUNDARIO A1			
Circuito de alumbrado 4 (CA4)			
Sala de oreo	5	145	725
Sala de maduración	7	145	1015
Sala de maduración	11	145	1595
CUADRO SECUNDARIO A1			
Circuito de alumbrado 5 (CA5)			
Sala de producción	21	145	3045
CUADRO SECUNDARIO A1			
Circuito de alumbrado 6 (CA6)			
Preparación de pedidos	5	145	725
Sala de expedición	13	145	1885
Oficina abierta	6	165	990
CUADRO SECUNDARIO A1			
Circuito de alumbrado 7 (CA7)			
Sala de reuniones	3	165	495
Despacho 2	2	165	330
Despacho 1	2	165	330
Vestíbulo planta alta	2	165	330
Zona de descanso	3	165	495
Cuarto de limpieza	1	165	165
Aseo mujeres	3	65	195
Aseo hombres	3	65	195

- **Potencia e de la maquinaria**

Alumno: María Elvira García Vítors
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

La potencia de cada equipo viene dado por el fabricante.

Tabla 13. Cálculo de la potencia total de la maquinaria

Aparato	Potencia (kW)	Unidades	Potencia total (kW)
CUADRO SECUNDARIO A2			
Circuito de fuerza 8 CF8			
Evaporador cámara de oreo	2.92	1	2.92
Compresor cámara de oreo	0.4	1	0,4
CUADRO SECUNDARIO A2			
Circuito de fuerza 9 CF9			
Condensador cámara de oreo	3.32	1	3.32
CUADRO SECUNDARIO A2			
Circuito de fuerza 10 CF10			
Evaporador cámara maduración 1	2.32	1	2.32
Compresor cámara de maduración 1	0.35	1	0.35
Compresor cámara de maduración 2	0.97	1	0.97
CUADRO SECUNDARIO A2			
Circuito de fuerza 11 CF11			
Condensador cámara de maduración 1	2.66	1	2.66
CUADRO SECUNDARIO A2			
Circuito de fuerza 12 CF12			
Evaporador cámara de maduración 2	6.53	1	6.53
CUADRO SECUNDARIO A2			
Circuito de fuerza 13 CF13			
Condensador cámara de maduración 2	7.5	1	7.5
CUADRO SECUNDARIO A2			
Circuito de fuerza 14 CF14			
Evaporador cámara de congelación	2.87	1	2.87
Compresor cámara de congelación	1.09	1	1.09
CUADRO SECUNDARIO A2			
Circuito de fuerza 15 CF15			
Condensador cámara de congelación	3.96	1	3.96
CUADRO SECUNDARIO A2			
Circuito de fuerza 16 CF16			
Calderas	25	1	25
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 17 CF17			
Pasteurizador	10.1	1	10.1
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 18 CF18			
Cubas de cuajado	6	2	12
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 19 CF19			
Llenadora	4.2	1	4.2

CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 20 CF20			
Desmoldeadora	9,1	1	9,1
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 21 CF21			
Prensas	18	1	18
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 22 CF22			
Saladero	7.3	1	7.3
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 23 CF23			
Tanque almacenamiento suero	3.5	1	3.5
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 24 CF24			
Cortadora de queso	3.6	1	3.6
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 25 CF25			
Empanadora	3.7	1	3.7
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 26 CF26			
Rebozadora	0.62	1	0.62
Formadora de cajas	1,4	1	1,4
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 27 CF27			
Túnel de congelación	14	1	14
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 28 CF28			
Envasadora termoselladora	3,6	1	3,6
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 29 CF29			
Lavadero de moldes	2.3	1	2,300
Cuba de desinfección de moldes	1.2	1	1.2
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 30 CF30			
Equipo de lavado a presión móvil	2.7	1	2.7
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 31 CF31			
Lavadora convencional	2.3	2	4.6
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 32 CF32			
Filtro desaireador	2,500	1	2.5
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 33 CF33			
Caudalímetro	3	2	6
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 34 CF34			
Bomba de trasiego	2	4	8
CUADRO SECUNDARIO A3			
Circuito de fuerza 35 CF35			
Tanques de almacenamiento leche	1.5	1	1.5
CIP	2.2	1	2.2
CUADRO SECUNDARIO A4			
Circuito de fuerza 36 CF36			

Ascensor	4.5	1	4.5
----------	-----	---	-----

Por tanto, la potencia instalada será la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, y según los expuestos en las tablas 11 y 12, la potencia asciende a 204,374 kW. Pero la potencia de cálculo será más baja debido al coeficiente de simultaneidad aplicado de 0,9; por tanto, la potencia de cálculo tiene un valor de 183,9 kW.

- **Potencia de las luminarias exteriores**

Como hemos dicho en el apartado 7.2.2, el número de luminarias a colocar en el exterior son 3 y como cada una tiene una potencia de 425 W, la potencia total será la suma de estas.

Tabla 14. Cálculo de la potencia de las luminarias exteriores

CUADRO SECUNDARIO A5			
Circuito de fuerza 37 CF37			
	Potencia (W)	Unidades	Potencia total (W)
Luminarias exteriores	425	3	1275

8. Cálculos

8.1 Intensidades

- **Luminarias**

Para conocer el valor de las intensidades, dividiremos el valor de la potencia entre el voltaje, que al ser corriente alterna monofásica tendrá un valor de 230 V.

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$$

Donde:

- P: potencia (w)
- U: tensión (V)
- Cos φ : factor de potencia (0,9)

- **Maquinaria**

Para conocer el dato de la intensidad de cada aparato, dividiremos la potencia dada entre el voltaje, que al ser corriente alterna trifásica tendrá un valor de 400 V.

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

Una vez que tenemos los datos de las intensidades de todos los receptores, estas van a ser corregidas con los factores de corrección por temperatura de la intensidad máxima admisible, que en este caso serán 40°C, y con los factores de reducción para agrupamiento de varios circuitos o de varios cables multiconductores de las figuras 2 y 3 expuestas a continuación siguientes, para poder determinar la sección de los cables de cada circuito correctamente.

Figura 2. Factores de corrección por temperatura de la intensidad máxima

Tabla 4.2. Factores de corrección por temperatura de la intensidad máxima admisible.

TIPO DE AISLAMIENTO	TEMPERATURA (°C)															
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
PVC	1,40	1,34	1,29	1,22	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82	0,70	0,57	—	—	—	—	
XLPE y EPR	1,26	1,23	1,19	1,14	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90	0,83	0,78	0,71	0,64	0,55	0,45	

Figura 3. Factores de reducción para agrupamiento de varios circuitos

Tabla 4.3 Factores de reducción para agrupamiento de varios circuitos o de varios cables multiconductores

DISPOSICIÓN CABLES CONTIGUOS	NÚMERO DE CIRCUITOS O CABLES MULTICONDUCTORES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
AGRUPADOS EN UNA SUPERFICIE EMPOTRADOS O EMBUTIDOS	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,40	0,40
CAPA ÚNICA SOBRE PARED, SUELO O SUPERFICIE SIN PERFORAR	1,00	0,85	0,80	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	0,70	SIN REDUCCIÓN ADICIONAL PARA MÁS DE 9 CIRCUITOS O CABLES MULTICONDUCTORES		
CAPA ÚNICA EN EL TEJADO	0,95	0,80	0,70	0,70	0,65	0,65	0,65	0,60	0,60			
CAPA ÚNICA EN UNA SUPERFICIE PERFORADA VERTICAL U HORIZONTAL	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,75	0,75	0,70	0,70			
CAPA ÚNICA CON APOYO DE RAMBLA ESCALERA O ABRAZADERAS (COLLARNES), ETC.	1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80			

Además, al corregir la intensidad tenemos que tener en cuenta los coeficientes de simultaneidad, ya que todas las máquinas y luminarias no estarán funcionando continuamente.

En el caso de las cámaras estarán funcionando continuamente, por lo que el coeficiente de simultaneidad para el cuadro secundario A2 será 1.

Para el resto de cuadros, el coeficiente de simultaneidad será 0,75.

8.2 Secciones

Una vez que las intensidades están corregidas, determinamos las secciones de los cables, según las intensidades máximas admisibles y el tipo de montaje de los conductores, que en este caso serán conductores aislados en tubos en montaje superficial, de la tabla 4.1 "Intensidades máximas admisibles para cables con conductores de cobre a una temperatura ambiente de 40°C según normas UNE.

Tabla 4.1. Intensidades máximas admisibles para cables con conductores de cobre a una temperatura ambiente de 40° C según normas UNE.

		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
A												
A2		3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
B				3x PVC	2x PVC			3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
B2			3x PVC	2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR						
C					3x PVC	2x PVC		3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR			
E						3x PVC		2x PVC	3x XLPE o EPR	2x XLPE o EPR		
F							3x PVC			3x XLPE o EPR		
G									3x PVC		3x XLPE o EPR	
	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cobre	1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	-	18	21	24	-
	2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	-	25	29	33	-
	4	20	21	23	24	27	30	-	34	38	45	-
	6	25	27	30	32	36	37	-	44	49	57	-
	10	34	37	40	44	50	52	-	60	68	76	-
	16	45	48	54	59	66	70	-	80	91	105	-
	25	59	64	70	77	84	88	96	108	118	123	138
	35		77	86	96	104	110	119	131	144	154	206
	50		94	103	117	125	133	145	159	175	188	250
	70				149	160	171	188	202	224	244	321
	95				180	194	207	230	246	271	296	391
	120				208	225	240	267	284	314	348	455
150				236	250	278	310	330	363	404	525	
185				268	297	317	354	386	415	464	601	
240				315	350	374	419	455	490	552	711	
300				380	404	423	484	524	565	640	821	

8.3 Caída de tensión

Al ser una instalación industrial que se alimenta directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen en la salida del transformador. En este caso las caídas de tensión máximas admisibles serán del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

Para el cálculo de la caída de tensión utilizaremos las dos ecuaciones siguientes:

- Para corrientes monofásicas

$$e = \frac{2 \cdot l \cdot P}{\gamma \cdot s \cdot U}$$

Donde:

- L: longitud (m)
- P: potencia activa (W)

- γ : resistividad del conductor (47,6)
- s : sección del conductor (m)
- U : tensión (230 V)

- Para corrientes trifásicas

$$e = \frac{l \cdot P}{\gamma \cdot s \cdot U}$$

Donde:

- L: longitud (m)
- P: potencia activa (W)
- γ : resistividad del conductor (47,6)
- s : sección del conductor (m)
- U : tensión (400 V)

9. Cuadros resumen de los cálculos

9.1 Cálculos del cuadro general y cuadros secundarios

Tabla 15. Cálculos del cuadro general cuadros secundarios

Cuadro	Potencia (kw)	Intensidad	Intensidad corregida	Longitud	Sección (mm ²)	Caída de tensión (%)	Protección
Caja general de protección a caja general	183,9	295,27	221,45	12	2x95XLPE	0,0012	Fusible tipo gL 300 A; Interruptor magnetotérmico 300 A;
De caja general a cuadro A1	21,86	61,04	91,56	20	2x35 XLPE	0,0023	Interruptor magnetotérmico 100 A; Interruptor diferencial 100 A; magnetotérmico 100 A
De caja general a cuadro A2	63,99	102,75	158,07	76	2x50 XLPE	0,0051	Interruptor magnetotérmico 200 A; Interruptor diferencial 200 A; magnetotérmico 200 A
De caja general a cuadro A3	118,52	190,30	219,57	32	2x70 XLPE	0,0028	Interruptor magnetotérmico 250 A; Interruptor diferencial 250 A; magnetotérmico 250 A
De caja general a cuadro A4	4,5	7,2	7	37	2x1,5 XLPE	0,0049	Interruptor magnetotérmico 10 A; Interruptor diferencial 25 A; magnetotérmico 10 A

De caja general a cuadro A5	1,275	2,04	2	25	2x1,5	0,00116	Interruptor magnetotérmico 10 A; Interruptor diferencial 25 A; magnetotérmico 10 A
-----------------------------	-------	------	---	----	-------	---------	--

9.2 Cálculos de los circuitos

Tabla 16. Cálculos de los circuitos

	Circuitos	Potencia (kw)	Intensidad (A)	Intensidad corregida (A)	Longitud	Sección	Caída de tensión (%)	Protección
Cuadro secundario A1	Circuito de alumbrado 1 (CA1)	3,489	16.9	30.73	16.9	2x4XLPE	0.598	Interruptor magnetotérmico 50 A;
	Circuito de alumbrado 2 (CA2)	2,380	11.5	20.91	11.5	2x2,5XLPE	0.833	Interruptor magnetotérmico 30 A;
	Circuito de alumbrado 3 (CA3)	3,19	15.4	23.69	47.4	2x2,5XLPE	0.011	Interruptor magnetotérmico 30 A;
	Circuito de alumbrado 4 (CA4)	3.335	16.1	23.00	29.6	2x2,5XLPE	0.007	Interruptor magnetotérmico 30 A;
	Circuito de alumbrado 5 (CA5)	3,045	14.7	14.70	25	2x1,5XLPE	0.869	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de alumbrado 6 (CA6)	3,6	17.4	24.86	31	2x2,5XLPE	0.008	Interruptor magnetotérmico 30 A;
	Circuito de alumbrado 7 (CA7)	2,535	12.2	22.18	34	2x2,5XLPE	0.984	Interruptor magnetotérmico 30 A;
Cuadro secundario A2	Circuito de fuerza 8 CF8	2.92	4.7	5.88	19.2	2x1,5XLPE	0.002	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 9CF9	3.32	5.3	5.30	36.8	2x1,5XLPE	0.004	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 10 CF10	3.64	5.8	8.29	40.1	2x1,5XLPE	0.005	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 11 CF11	2.66	4.3	4.30	35.5	2x1,5XLPE	0.003	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 12 CF12	6.53	10.5	10.50	21.4	2x1,5XLPE	0.005	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito	7.5	12.0	12.00	28.9	2x1,5XLPE	0.008	Interruptor

	de fuerza 13 CF13					E		magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 14 CF14	3.96	6.4	8.00	32.3	2x1,5XLP E	0.004	Interruptor magnetotérmico 10 A;
	Circuito de fuerza 15 CF15	3.96	6.4	6.40	28.3	2x1,5XLP E	0.004	Interruptor magnetotérmico 10 A;
	Circuito de fuerza 16 CF16	25	40.1	40.10	17.3	2x6XLPE	0.004	Interruptor magnetotérmico 50 A;
Cuadro secundario A3	Circuito de fuerza 17 CF17	10.1	16.2	12.15	32.4	2x1,5XLP E	0.011	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 18 CF18	6	9.6	7.20	7.2	2x1,5XLP E	0.002	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 19 CF19	4,2	6.7	5.03	2.04	2x1,5XLP E	0.000	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 20 CF20	9.1	14.6	10.95	15	2x1,5XLP E	0.005	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 21 CF21	8	12.8	9.60	14	2x1,5XLP E	0.009	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 22 CF22	7.3	11.7	8.78	27	2x1,5XLP E	0.007	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 23 CF23	3.5	5.6	4.20	11	2x1,5XLP E	0.001	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 24 CF24	3.6	5.8	4.35	33	2x1,5XLP E	0.004	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 25 CF25	3.7	5.9	4.43	35	2x1,5XLP E	0.005	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 26 CF26	2.02	3.2	3.00	36	2x1,5XLP E	0.003	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 27 CF27	14	22.5	16.88	34	2x1,5XLP E	0.017	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 28 CF28	3.6	5.8	4.35	37	2x1,5XLP E	0.005	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 28 CF28	3.5	5.6	5.25	19	2x1,5XLP E	0.002	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 29 CF29	2.7	4.3	3.23	18	2x1,5XLP E	0.002	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 30 CF 30	2.3	3.7	2.78	18	2x1,5XLP E	0.001	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 31 CF31	2.5	4.0	3.00	34	2x1,5XLP E	0.003	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 32 CF32	3	4.8	3.60	35	2x1,5XLP E	0.004	Interruptor magnetotérmico 20 A;

	Circuito de fuerza 33 CF3	2	3.2	2.40	34.5	2x1,5XLP E	0.002	Interruptor magnetotérmico 20 A;
	Circuito de fuerza 35 CF35	3.7	5.9	5.53	37	2x1,5XLP E	0.005	Interruptor magnetotérmico 20 A;
Cuadro secundario A4	Circuito de fuerza 36 CF36	4.5	7.2	7.20	40	2x1,5XLP E	0.006	Interruptor magnetotérmico 20 A;
Cuadro secundario A5	Circuito de fuerza 37 CF37	1,275	2,04	2	25	2x1,5	0,00116	Interruptor magnetotérmico 10 A; Interruptor diferencial 25 A

9.3 Cálculos por tramos

- Luminarias

Tabla 17. Cálculos de las luminarias

Zonas	Potencia (W)	Intensidad (A)	Intensidad corregida (A)	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Caída de tensión (%)	Protecciones
CUADRO SECUNDARIO A1							
Circuito de alumbrado 1 (CA1)							
Vestuario hombres	192	0.93	1.69	14	2x1,5	0.33	Interruptor magnetotérmico 20 A
Vestuario mujeres	192	0.93	1.69	14	2x1,5	0.33	Interruptor magnetotérmico 20 A
Aseo hombres	325	1.57	2.85	1,5	2x1,5	0.06	Interruptor magnetotérmico 20 A
Aseo mujeres	325	1.57	2.85	1,5	2x1,5	0.06	Interruptor magnetotérmico 20 A
Pasillo acceso	825	3.99	7.25	7	2x1,5	0.7	Interruptor magnetotérmico 20 A
Vestíbulo	660	3.19	5.8	3,5	2x1,5	0.28	Interruptor magnetotérmico 20 A
Tienda	825	3.99	6.64	6	2x1,5	0	Interruptor magnetotérmico 20 A
Distribuidor zona limpieza	145	0.7	1.17	5,5	2x1,5	0.1	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A1							
Circuito de alumbrado 2 CA2							
Laboratorio	495	2.39	3.99	5,3	2x1,5	0.32	Interruptor

							magnetotérmico 10 A
Almacén de materias primas	145	0.7	1.17	9,2	2x1,5	0.16	Interruptor magnetotérmico 10 A
Rec. Materias primas	870	4.2	7	13,5	2x4	0.54	Interruptor magnetotérmico 10 A
Sala de limpieza	580	2.8	4.67	21,5	2x4	0.57	Interruptor magnetotérmico 10 A
Almacén sala de limpieza	145	0.7	1.17	23,5	2x1,5	0.41	Interruptor magnetotérmico 10 A
Cuarto de limpieza	145	0.7	1.17	22,5	2x1,5	0.4	Interruptor magnetotérmico 10 A
CUADRO SECUNDARIO A1							
Circuito de alumbrado 3 (CA3)							
Sala de elaboración	2030	9.81	9.81	19,5	2x16	0.45	Interruptor magnetotérmico 20 A
Saladeros	725	3.5	5.84	36	2x16	0.3	Interruptor magnetotérmico 10 A
Sala de instalaciones	435	2.1	3.5	38,5	2x16	0.19	Interruptor magnetotérmico 10 A
Almacén de congelados	290	1.4	2	65	2x16	0.22	Interruptor magnetotérmico 10 A
CUADRO SECUNDARIO A1							
Circuito de alumbrado 4 (CA4)							
Sala de oreo	725	3.5	5	31	2x16	0.26	Interruptor magnetotérmico 10 A
Sala de maduración 1	1015	4.9	7	41,5	2x4	1,28	Interruptor magnetotérmico 10 A
Sala de maduración 2	1595	7.71	11.01	48	2x16	0.87	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A1							
Circuito de alumbrado 5 (CA5)							
Sala de producción	3045	14.71	14.71	36	2x	0.8	Interruptor magnetotérmico 10 A
CUADRO SECUNDARIO A1							
Circuito de alumbrado 6 (CA6)							

Preparación de pedidos	725	3.5	5	69	2x16	0.571	Interruptor magnetotérmico 10 A
Sala de expedición	1885	9.11	13.01	75	2x50	0.517	Interruptor magnetotérmico 20 A
Oficina abierta	990	4.78	7.36	8,5	2x16	0.096	Interruptor magnetotérmico 10 A
CUADRO SECUNDARIO A1							
Circuito de alumbrado 7 (CA7)							
Sala de reuniones	495	2.39	3.68	14	2x1,5	0.84	Interruptor magnetotérmico 20 A
Despacho 2	330	1.59	2.45	13	2x1,5	0.52	Interruptor magnetotérmico 20 A
Despacho 1	330	1.59	2.45	11,5	2x1,5	0.46	Interruptor magnetotérmico 20 A
Vestíbulo planta alta	330	1.59	2.66	6	2x1,5	0.24	Interruptor magnetotérmico 10 A
Zona de descanso	495	2.39	3.99	8,5	2x1,5	0.51	Interruptor magnetotérmico 10 A
Cuarto de limpieza	165	0.8	1.33	11,5	2x1,5	0.23	Interruptor magnetotérmico 20 A
Aseo mujeres	195	0.94	1.57	9,5	2x1,5	0.23	Interruptor magnetotérmico 10 A
Aseo hombres	195	0.94	1.57	9,5	2x1,5	0.23	Interruptor magnetotérmico 10 A

- **Maquinaria**

Tabla 18. Cálculos de la maquinaria

Aparato	Potencia (kW)	Intensidad (A)	Intensidad corregida (A)	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Caída de tensión (%)	Protección
CUADRO SECUNDARIO A2							
Circuito de fuerza 8 CF8							
Evaporador cámara de oro	2.92	4.7	8.52	15	16	0.14377626	Interruptor magnetotérmico 20 A
Compresor cámara de oro	0.4	0.6	1.17	15	1.5	0.21008403	Interruptor magnetotérmico 10 A
CUADRO SECUNDARIO A2							
Circuito de fuerza 9 CF9							

Alumno: María Elvira García Vítóres
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Condensador cámara de oreo	3.32	5.3	9.69	15	16	0.16347164	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A2							
Circuito de fuerza 10 CF10							
Evaporador cámara maduración 1	2.32	3.7	6.77	13	16	0.0990021	Interruptor magnetotérmico 20 A
Compresor cámara de maduración 1	0.35	0.6	1.02	13	1.5	0.15931373	Interruptor magnetotérmico 20 A
Compresor cámara de maduración 2	7.5	1.6	2.83	3	6	0.19695378	Interruptor magnetotérmico 10 A
CUADRO SECUNDARIO A2							
Circuito de fuerza 11 CF11							
Condensador cámara de maduración 1	2.66	4.3	7.77	13	16	0.11351103	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A2							
Circuito de fuerza 12 CF12							
Evaporador cámara de maduración 2	0.97	10.5	19.06	3	4	0.03820903	Interruptor magnetotérmico 10 A
CUADRO SECUNDARIO A2							
Circuito de fuerza 13 CF13							
Condensador cámara de maduración 2	2.87	12	21.9	17	6	0.42708333	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A2							
Circuito de fuerza 14 CF14							
Evaporador cámara de congelación	1.09	4.6	8.38	17	6	0.16220238	Interruptor magnetotérmico 20 A
Compresor cámara de congelación	1	6.4	11.56	6.4	1.5	0.22408964	Interruptor magnetotérmico 10 A
CUADRO SECUNDARIO A2							
Circuito de fuerza 15 CF15							
Condensador cámara de congelación	3.96	1.8	3.18	17	25	0.14142857	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A2							
Circuito de fuerza 16 CF16							
Calderas	25	40.1	72.98	23	25	1.20798319	Interruptor magnetotérmico 30 A
CUADRO SECUNDARIO A3							

Circuito de fuerza 17 CF17							
Pasteurizador	10.1	16.2	29.49	17	16	0.56361607	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 18 CF18							
Cubas de cuajado	12	19.3	35.03	16	16	0.6302521	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 19 CF19							
Llenadora	4.2	6.7	12.26	10	6	0.36764706	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 20 CF20							
Desmoldeadora	9.1	14.6	26.57	11	10	0.52573529	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 21 CF21							
Prensas – CF2	18	28.9	52.55	12	25	0.45378151	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 22 CF22							
Saladero	7.3	11.7	21.31	13	10	0.49842437	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 23 CF23							
Tanque almacenamiento suero	3.5	5.6	10.22	15	4	0.68933824	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 24 CF24							
Cortadora de queso	3.6	5.8	10.51	13	4	0.6144958	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 25 CF25							
Empanadora	3.7	5.9	10.8	15	6	0.48581933	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 26 CF26							
Rebozadora	0.62	1	1.81	14	1.5	0.30392157	Interruptor magnetotérmico 20 A
Formadora de cajas	1.4	2.2	4.09	17	6	0.20833333	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 27 CF27							
Túnel de congelación	14	22.5	40.87	17	16	0.78125	Interruptor magnetotérmico 20 A
CUADRO SECUNDARIO A3							

Circuito de fuerza 28 CF28							
Envasadora termoselladora	3.6	5.8	10.51	21	16	0.24816176	Interruptor magnetotérmico 30 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 29 CF29							
Lavadero de moldes	2.3	3.7	6.71	27.5	6	0.55365896	Interruptor magnetotérmico 30 A
Cuba de desinfección de moldes	1.2	1.9	3.5	27.5	10	0.17331933	Interruptor magnetotérmico 30 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 30 CF30							
Equipo de lavado a presión móvil	2.7	4.3	7.88	1	1.5	0.09453782	Interruptor magnetotérmico 10 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 31 CF31							
Lavadora convencional	4.6	7.4	13.43	27	16	0.40769433	Interruptor magnetotérmico 30 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 32 CF32							
Filtro desaireador	2.5	4	7.3	31	10	0.40703782	Interruptor magnetotérmico 40 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 33 CF33							
Caudalímetro	6	9.6	17.52	32	16	0.6302521	Interruptor magnetotérmico 40 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 34 CF34							
Bomba de trasiego	8	12.8	23.35	31	25	0.5210084	Interruptor magnetotérmico 40 A
CUADRO SECUNDARIO A3							
Circuito de fuerza 35 CF35							
Tanques de almacenamiento leche	1.5	2.4	4.38	33	10	0.25997899	Interruptor magnetotérmico 40 A
CIP	2.2	3.5	6.42	25	10	0.28886555	Interruptor magnetotérmico 30 A
CUADRO SECUNDARIO A4							
Circuito de fuerza 36 CF36							
Ascensor – CF8	4.5	7.2	13.14	31	16	0.45791754	Interruptor magnetotérmico 40 A

Tabla 18. Cálculos de la luminaria exterior

CUADRO SECUNDARIO A5							
Circuito de fuerza 16 CF16							
	Potencia	Intensidad	Intensidad corregida	Longitud	Sección	Caída de tensión (%)	Protección
Luminarias exteriores	1,275	2,04	2	25	2x1,5	0,00116	Interruptor magnetotérmico 10 A

10. Instalación de puesta a tierra

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno.

El tipo y profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.5 m. Además, en los lugares en los que exista riesgo continuado de heladas, se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de la parte superior del electrodo de 0.8 m.

- **Esquema de conexión a tierra**

La instalación está alimentada por una red de distribución según el esquema de conexión a tierra TT (neutro a tierra).

- **Resistencia de la puesta a tierra de las masas**

Al ser un terreno de gravas y arenas limosas, la resistividad tendrá un valor de 15,00 Ω .

- **Resistencia de la puesta a tierra del neutro**

Al ser un terreno de gravas y arenas limosas, la resistividad tendrá un valor de 15,00 Ω .

- **Toma a tierra**

A partir de la siguiente tabla del reglamento ICT-BT-19, se calculan las secciones mínimas para los conductores de protección.

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
S < 16 16 < S ≤ 35 S > 35	S (*) 16 S/2
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

La sección de los conductores de fase de la instalación comprende diferentes valores, pero atendiendo al peor de los casos, es decir, el de mayor diámetro, la sección mínima de los conductores de protección es de 95/2 mm².

Terrenos orgánicos, arcillas y margas		Arenas arcillosas y graveras, rocas sedimentarias y metamórficas		Calizas agrietadas y rocas eruptivas		Grava y arena silícea		Nº de picas de 2 m de longitud
Sin pararrayos	Con pararrayos	Sin pararrayos	Con pararrayos	Sin pararrayos	Con pararrayos	Sin pararrayos	Con pararrayos	
25	34	28	67	54	134	162	400	0
^	30	25	63	50	130	158	396	1
	26	^	59	46	126	154	392	2
	^		55	42	122	150	388	3
			51	38	118	146	384	4
			47	34	114	142	380	5
			43	30	110	138	376	6
			39	^	106	134	372	7
			35		105	130	368	8
			^		98	126	364	9
					94	122	360	10
					74	102	340	15
					^	82	320	20
						^	280	30
							240	40
							200	50
							^	

El terreno objeto de estudio está calificado como gravas y arenas limosas y no se presenta pararrayos; por ello, podemos concluir con la ayuda de la tabla anterior que no se precisa la instalación de pica.

- **Conductores de protección**

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITCBT 18 del REBT.

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 5.4: Instalación de calefacción

ÍNDICE INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

1. Introducción	1
2. Descripción de las necesidades	1
2.1 Necesidades de las cubas de cuajar	1
2.2 Necesidades del pasteurizador	2
2.3 Necesidades del equipo CIP de limpieza	3
2.4 Necesidades del túnel lavamoldes y cestas	3
2.5 Cálculo de la climaticación del edificio	4
2.5.1 Necesidades de la instalación de calefacción	4
2.5.2 Elementos que componen la instalación	5
2.5.3 Características de la instalación	6
2.5.4 Dimensionado de la instalación de calefacción	7
2.5.4.1 Cálculo de la instalación de calefacción	7
2.5.4.2 Pérdidas de calor sensible por transmisión	8
3. Cálculo del número de elementos en cada sala por radiador y cálculo del caudal necesario	16
4. Pérdida de carga y cálculo de las secciones de las tuberías	17

1. Introducción

El objetivo de este anejo es calcular las necesidades de calor en las instalaciones de la fábrica. La transferencia de calor se realizará mediante agua caliente generada por una caldera de gas natural.

Para el cálculo de las instalaciones consideraremos las condiciones más desfavorables y que generen mayor consumo, es decir, el día de mayor producción de producto.

2. Descripción de las necesidades

Los equipos con necesidades de calor en la industria son los siguientes:

- Cubas de cuajar
- Pasteurizador
- Equipo CIP de limpieza
- Túnel lavamoldes y cestas
- Calefacción de la tienda, oficinas, laboratorios, aseos y vestuarios.
- Suministro del agua caliente (ACS) necesaria en la fábrica.

2.1 Necesidades de las cubas de cuajar

En las cubas de cuajado, la pasta de cuajada tiene que aumentar su temperatura desde los 4°C hasta 33°C. Esto se realiza mediante agua caliente que va desde la caldera hasta la doble camisa de la cuba.

Para obtener el calor específico de la cuajada utilizaremos los datos medios de la leche de oveja y del suero.

- $C_e \text{ queso} = 2,845 \text{ kJ/ kg } ^\circ\text{C}$
- $C_e \text{ suero} = 4,018 \text{ kJ/ kg } ^\circ\text{C}$
- Rendimiento cuajada sin prensar = 0,2508
- Rendimiento suero = 0,7735

Por tanto, el calor específico de la mezcla será:

$$(2,845 \cdot 0,2508) + (4,018 \cdot 0,7735) = 3,82 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

Teniendo en cuenta la masa a calentar, su densidad, el calor específico y el incremento de temperatura, podemos calcular el calor necesario a aplicar:

$$Q = V \cdot d \cdot C_e \cdot \Delta T = 6500 \text{ l} \cdot 1,032 \frac{\text{kg}}{\text{l}} \cdot 3,78 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^\circ\text{C}} \cdot (33 - 4) = 735330,96 \text{ kJ}$$

Teniendo en cuenta el 95% de rendimiento en la transferencia y que necesita 30 minutos para su calentamiento y mantenimiento, necesitaremos:

$$\frac{735330,96 / 0,95}{0,5 \text{ h}} = 1548065,18 \text{ kJ/h}$$

2.2 Necesidades del pasteurizador

Para el cálculo de las necesidades de calor del pasteurizador utilizaremos la siguiente ecuación:

$$Q = V \cdot d \cdot Ce \cdot \Delta T$$

Siendo:

- Q= calor necesario a aplicar (kJ/h)
- V= volumen del fluido a calentar (l)
- ΔT = salto de temperatura producido en el fluido entre la salida y la entrada del equipo
- d= densidad del fluido. Para la leche tomaremos un valor medio de 1,032 kg/l y para el agua, suero y soluciones de limpieza 1 kg/l.
- Ce = calor específico del fluido. La leche es de 0,93 kcal/kg°C, para el agua y soluciones de limpieza es de 1,00 kcal/kg°C y para el suero de 0,96 kcal/kg°C.
- DT = incremento o salto de temperatura

En primer lugar, para obtener los datos del salto de temperatura es necesario hacer unos cálculos previos:

- Temperatura de entrada de la leche: 4°C
- Temperatura de mantenimiento: 73°C
- Temperatura de salida de la leche 30°C
- Eficacia de la transmisión: 90%
- Salto térmico: 73°C-4°C= 69°C
- Ganancia teórica de la leche entrante: 73°C-30°C = 43°C
- Ganancia real: 43·0,90= 38,7°C

Por tanto, la temperatura de la leche de entrada a la sección de recuperación de calor será:

- 4°C+38,7°C= 42,7°C

Teniendo un porcentaje de recuperación de:

$$\frac{73 - 30}{73 - 4} \cdot 100 = 62,31\%$$

De aquí deducimos que el programa principal de temperaturas, en °C, del pasteurizador es el siguiente:

$$4 - 42,7 - 73 - 30$$

Por lo tanto, se va a calentar desde 33,7°C (temperatura a la entrada de la sección de calentamiento) hasta 63°C (temperatura de pasteurización), es decir, el salto térmico es:

$$\Delta T = 73 - 42,7 = 30,3°C$$

Por tanto, el calor necesario a aplicar por el agua caliente a la leche es de:

$$Q = V \cdot d \cdot Ce \cdot \Delta T = 7000 \cdot 1,032 \cdot 3,89 \cdot 30,3°C = 851471,208 \text{ kJ}$$

Como hemos dicho que la eficiencia es del 90%, la cantidad de calor será el siguiente:

$$\frac{851471 \text{ kJ}}{0,90} = 946079,12 \text{ kJ}$$

Debido que el rendimiento del pasterizador es de 12.000 l/h y que tarda 35 minutos en pasterizar los 7000 litros de máxima producción, necesitaremos:

$$\frac{946079,12 \text{ kJ}}{\frac{35 \text{ min}}{60 \text{ min}}} = 1621859,18 \text{ kJ/h}$$

2.3 Necesidades del equipo CIP de limpieza

El equipo de limpieza CIP se basa en el calentamiento de dos soluciones detergentes, una ácida y otra alcalina, hasta la temperatura a la cual opera cada una. La temperatura ambiente la consideraremos en 20 °C. El volumen del depósito es de 500 litros y la temperatura necesaria para la solución alcalina es de 80°C y 60°C para la ácida. Con lo que para el cálculo tendremos en cuenta la más desfavorable, es decir la alcalina a 80°C.

El salto térmico será: $80 - 20 = 60^{\circ}\text{C}$

El calor necesario será:

$$Q = m \cdot Ce \cdot \Delta T = 500l \cdot \frac{1,00 \text{ kg}}{l} \cdot \frac{4,18 \text{ kJ}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}} \cdot (80^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}) = 125400 \text{ kJ}$$

Teniendo en cuenta que el rendimiento de la transferencia de calor es del 85% y que necesita 60 minutos para realizar el ciclo de limpieza, necesitaremos:

$$\frac{125000/0,85}{1h} = 147058,82 \text{ kJ/h}$$

2.4 Necesidades del túnel lavamoldes y cestas

El túnel de lavado instalado dispone de dos depósitos, uno contiene detergente y el otro desinfectante, pero solo el detergente está caliente.

Se requiere calentar la solución de detergente a 80 °C, desde la temperatura ambiente de 20 °C. El volumen del depósito es de 550 litros y el tiempo de lavado estimado cada día de producción es de 2,5 horas. La cantidad de calor necesaria es:

$$Q = V \cdot d \cdot Ce \cdot \Delta T = 550l \cdot 1,00 \frac{\text{kg}}{l} \cdot 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}} \cdot (80^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}) = 137940 \text{ kJ}$$

Teniendo en cuenta que el rendimiento de transferencia de calor es del 95% y que necesita 150 minutos para realizar el ciclo de limpieza, tendremos las siguientes necesidades de calor:

$$\frac{Q/r}{t} = \frac{137940kJ/0,95}{2,5h} = 58080 \text{ kJ/h}$$

Que expresado en kW son, 16,13.

2.5 Cálculo de la climatización del edificio

En este apartado vamos a proceder al cálculo de la instalación de calefacción de las dependencias que lo necesiten, además de la instalación necesaria de agua caliente sanitaria (ACS) empleada en la fábrica.

La instalación de calefacción es una forma de climatización que consiste en aportar calor a los espacios cerrados habitados, cuando las temperaturas exteriores son bajas (estación invernal) conforme sean las necesidades.

La instalación térmica va a ser diseñada, calculada, ejecutada, mantenida y utilizada de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas. Esta instalación también debe de cumplir una serie de condiciones, además de cumplir una serie de normas del CTE, debiendo proporcionar los siguientes aspectos:

- Calidad del ambiente térmico
- Calidad del aire
- Higiene
- Calidad acústica

2.5.1 Necesidades de la instalación de calefacción

Las dependencias de la fábrica que requieren de necesidades de calefacción son las siguientes:

- Vestuario de hombres
- Vestuario de mujeres
- Tienda
- Laboratorio
- Sala de reuniones
- Despacho 1
- Despacho 2
- Zona de descanso
- Oficina abierta
- Aseo masculino
- Aseo femenino

En cada una de estas dependencias será colocado un único radiador, a fin de conseguir una cierta uniformidad calorífica en cada una de las dependencias.

2.5.2 Elementos que componen la instalación

- **Emisor**

También conocido como radiador, aunque también son los convectores y el suelo radiante. El objetivo de éste es proporcionar al ambiente el calor necesario para mantener la temperatura deseada, colocándose en el lugar más frío de la habitación. En nuestra instalación se utilizarán radiadores de aluminio, por su peso reducido y su fácil mantenimiento y montaje.

- **Tubos**

Son los encargados de unir los emisores y de transportar el agua caliente a lo largo del circuito. Pueden ser de ejecución monotubular o bitubular; en el primer caso los elementos están conectados en serie mientras que en segundo caso están conectados en paralelo. En la presente instalación serán conectados de forma bitubular.

- **Detentor o válvula**

Este elemento es necesario para compensar las diferencias entre unos emisores y otros, que permita aumentar las pérdidas de presión en los radiadores más desfavorecidos para así compensar hidráulicamente la instalación.

- **Vaso de expansión**

Depósito destinado a acumular agua y compensar su expansión.

- **Válvula de seguridad**

Su objetivo es proteger el depósito contra sobrepresiones. La presión máxima en circuitos de calefacción suele ser de 3 bar, en circuitos de ACS de 6 bar

- **Termómetro**

Indica la temperatura en grados centígrados, siendo el agua el portador del calor mediante el paso por el radiador, siendo su temperatura por su paso de unos 50°C.

- **Manómetro**

Indica la presión en bares o kg/cm². Tanto el termómetro anteriormente nombrado como el manómetro pueden encontrarse al lado de la caldera.

- **Termostato**

Es el componente de un sistema de control simple que abre o cierra un circuito eléctrico en función de la temperatura.

- **Bomba de circulación**

Cumplen la función de producir la circulación del agua a través de la caldera y radiadores.

- **Purgadores de aire**

Las válvulas de aeración o ventosas son dispositivos que se instalan para controlar de forma automática la presencia de aire en las conducciones. Dentro de ellas se encuentra el purgador, eliminando las burbujas cuando la conducción está en carga.

- **Caldera**

Es el artefacto en el que se calienta el calor portador, en este caso agua, por medio de un combustible o resistencia eléctrica, que luego se distribuirá por los emisores mediante una red de tuberías.

- **Llave**

Cada radiador dispondrá a su entrada de una llave que permita regular el caudal de agua que pasa por el radiador.

2.5.3 Características de la instalación

La instalación de calefacción a diseñar estará diseñada en Castilla y León, teniendo en cuenta que debe de cumplir una serie de Reglamentos, con el fin de adoptar las medidas necesarias para su rendimiento óptimo, teniendo en cuenta que la zona climática correspondiente a La Cistérniga es la zona 2

Los horarios de funcionamiento de calefacción también es un requisito imprescindible a la hora de su diseño y como la planta está diseñada para el tránsito continuo de personas, el sistema de producción de calor que se adoptará será como una vivienda unifamiliar, por medio de caldera individual de gas natural.

Por tanto, el sistema de calefacción a adoptar será un sistema de calefacción con producción de calor por medio de caldera individual, alimentada con combustible de gas natural.

Desde la caldera se distribuirán a través de los colectores, las tuberías de los circuitos de agua caliente que alimentan a todos los emisores de la instalación. Estos circuitos de tubería será un sistema bitubular con retorno invertido en el que el primer radiador al que le llega el agua es el último que la devuelve, evitando así que haya que sobredimensionar algún radiador y por lo tanto una mayor eficiencia del mismo.

La red de conductos estará aislada, tanto para evitar condensaciones, como para evitar pérdidas térmicas. Y se determinará mediante dos colores, el rojo para la impulsión o ida y el azul (discontinuo) para el retorno.

A la vez cada emisor vendrá equipado de la llave, purgador para evitar que se acumule el aire y el detentor para evitar desequilibrios hidráulicos y por lo tanto diferencias de presiones.

El sistema de presiones contará con un termómetro y un termostato, situados en la caldera, el cual este último accionará o no la caldera. También contará con un manómetro, con válvulas de seguridad, con su correspondiente vaso de expansión para evitar sobrepresiones y con la bomba.

Por último decir que estos sistemas se deberán mantener en condiciones adecuadas y se deberán de revisar periódicamente, tanto la caldera, como los filtros, los sistemas de control, elementos de seguridad...etc. Evitando estanqueidades y por lo tanto el mal funcionamiento del emisor y de la instalación.

2.5.4 Dimensionado de la instalación de calefacción

2.5.4.1 Cálculo de la instalación de calefacción

Como ya hemos dicho anteriormente, la industria está situada en el polígono de La Mora, en el municipio de La Cistérniga, Valladolid, cuyas características climatológicas son las siguientes:

- La temperatura exterior en invierno es de -5°C .
- La humedad relativa es del 45%.
- Las horas de servicio de calefacción serán aproximadamente 8 horas al día.
- Las temperaturas en el circuito la establecemos de tal manera que la temperatura de salida del agua a la salida del emisor (t_s) es de 62°C , habiendo una diferencia de 10°C entre la entrada y la salida del emisor.
- La altura de cada planta en la zona de oficinas, que es donde van a ser colocados los radiadores, es de 3,5 m.
- La superficie de cada sala es:

Sala	Superficie (m^2)
Vestuario de hombres	22,71
Vestuario de mujeres	22,71
Tienda	43,58
Laboratorio	10,23
Sala de reuniones	22,54
Despacho 1	8,75
Despacho 2	9,80
Zona de descanso	33,23
Oficina abierta	63,28
Aseo masculino	6,23
Aseo femenino	6,77

2.5.4.2 Pérdidas de calor sensible por transmisión

La pérdida de calor por transmisión es la suma de las pérdidas producidas a través de las paredes exteriores, suelos, techos, ventanas y puertas. La expresión para calcularla es:

$$Q_{st} = S_i \cdot U_i \cdot (T_{int} - T_{ext})$$

Siendo:

- S_i : superficie neta del componente correspondiente (m^2)
- U_i : coeficiente de transmisión superficial de calor, llamado transmitancia (W/m^2)
- T_{int} : temperatura interior de diseño ($^{\circ}C$)
- T_{ext} : T exterior al cerramiento (de un espacio adyacente o del exterior)

Por lo tanto, para hallar las pérdidas de calor es necesario calcular los siguientes valores que se exponen a continuación.

Cálculo de la transmitancia térmica en los cerramientos para luego poder averiguar las pérdidas de calor.

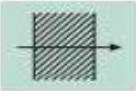
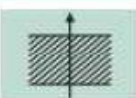
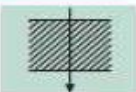
Se procederá a calcular la transmitancia térmica en cada uno de los cerramientos, para luego poder averiguar las pérdidas de calor.

- **En contacto con el aire exterior**

La transmitancia térmica vendrá determinada por la ecuación $U=1/R_T$ Donde R_T es la resistencia térmica total del componente constructivo [$m^2 K/W$], y se calculará como $R_T=R_1 + R_2+ R_3+... R_n+ R_{se}$ siendo $R_1 + R_2+ R_3+... R_n$ las resistencias térmicas de cada capa y $R_{si}+ R_{se}$ las resistencias térmicas superficiales, tanto del interior como del exterior respectivamente, tomadas de la tabla 2 de acuerdo con la posición del cerramiento, dirección del flujo de calor y su situación en el edificio.

A la vez estas resistencias se calcularán mediante la ecuación $R= e/\lambda$, siendo “e” el espesor y “ λ ” la conductividad térmica de diseño del material que compone la capa de recogidos los valores según la norma UNE en ISO 10 456:2001

Tabla 2: Resistencias térmicas superficiales de cerramientos en contacto con el aire exterior [$m^2 K/W$]

Posición del cerramiento y sentido del flujo de calor	R _{se}	R _{si}
Cerramientos verticales o con pendiente sobre la horizontal > 60° y flujo horizontal 	0,04	0,13
Cerramientos horizontales o con pendiente sobre la horizontal < 60° y flujo ascendente 	0,04	0,10
Cerramientos horizontales y flujo descendente 	0,04	0,17

Por lo que, ya podemos calcular la transmitancia en cada uno de los cerramientos en contacto con el aire de nuestra instalación, que será aplicable a los muros de las fachadas y cubiertas.

- **En contacto con el terreno**

La transmitancia térmica se obtendrá a partir de la tabla 3 que viene en función de la profundidad z de la solera o losa con respecto al nivel del terreno, de su resistencia térmica R_f , calculada como en el caso anterior pero despreciando las resistencias térmicas superficiales, y la longitud B' calculada mediante la expresión $B' = A / (0,5P)$ siendo P la longitud del perímetro de la solera (m) y A el área de la solera (m²). Será aplicable a suelos en contacto con el terreno.4

Tabla 2. Transmitancia térmica U_s [W/m²k]

B'	0.5 m < z ≤ 1.0 m				1.0 m < z ≤ 2.0 m				2.0 m < z ≤ 3.0 m				z > 3.0 m			
	R_f (m ² K/W)				R_f (m ² K/W)				R_f (m ² K/W)				R_f (m ² K/W)			
	0,00	0,50	1,00	1,50	0,00	0,50	1,00	1,50	0,00	0,50	1,00	1,50	0,00	0,50	1,00	1,50
5	0,64	0,52	0,44	0,39	0,54	0,45	0,40	0,36	0,42	0,37	0,34	0,31	0,35	0,32	0,29	0,27
6	0,57	0,46	0,40	0,35	0,48	0,41	0,36	0,33	0,38	0,34	0,31	0,28	0,32	0,29	0,27	0,25
7	0,52	0,42	0,37	0,33	0,44	0,38	0,33	0,30	0,35	0,31	0,29	0,26	0,30	0,27	0,25	0,24
8	0,47	0,39	0,34	0,30	0,40	0,35	0,31	0,28	0,33	0,29	0,27	0,25	0,28	0,26	0,24	0,22
9	0,43	0,36	0,32	0,28	0,37	0,32	0,29	0,26	0,30	0,27	0,25	0,23	0,26	0,24	0,22	0,21
10	0,40	0,34	0,30	0,27	0,35	0,30	0,27	0,25	0,29	0,26	0,24	0,22	0,25	0,23	0,21	0,20
12	0,36	0,30	0,27	0,24	0,31	0,27	0,24	0,22	0,26	0,23	0,21	0,20	0,22	0,21	0,19	0,18
14	0,32	0,27	0,24	0,22	0,28	0,25	0,22	0,20	0,23	0,21	0,20	0,18	0,20	0,19	0,18	0,17
16	0,29	0,25	0,22	0,20	0,25	0,23	0,20	0,19	0,21	0,20	0,18	0,17	0,19	0,17	0,16	0,16
18	0,26	0,23	0,20	0,19	0,23	0,21	0,19	0,18	0,20	0,18	0,17	0,16	0,17	0,16	0,15	0,15
≥20	0,24	0,21	0,19	0,17	0,22	0,19	0,18	0,16	0,18	0,17	0,16	0,15	0,16	0,15	0,14	0,14

- $B' = A / (0,5P) = 398 / (0,5 \times 25) = 31,84$

Área del sector1= 398 m²

Perímetro del sector 1 = 25 m

Como se puede observar B' da 31,84 m, una vez obtenido dicho valor se halla U mediante la observación de la tabla 2 de los valores de B' y R_f (0,5), teniendo en cuenta el valor de z que se muestra en la tabla de los cálculos de la solera. U por lo tanto será 0,21.

Tanto la tabla de la transmitancia en contacto con el aire, como la de en contacto con el terreno se muestran a continuación:

- **En contacto con el aire exterior**

Tipo de cerramiento	Componentes	Espesor (mm)	Coef. De conductividad térmica (W/m·K)	Resistencia térmica	Resistencia térmica superficial	Resistencia térmica total	Coef. De transmisión de calor
Fachada	Acero galvanizado	0,5	52	$9,61 \cdot 10^{-3}$	0,17	1,18	0,847
	Aislante de poliuretano	0,08	0,02325	1			
				1,0096			
Cubierta	Acero galvanizado	0,5	52	$9,61 \cdot 10^{-3}$	0,14	1,15	0,87
	Aislante de poliuretano	0,08	0,02325	1			
				1,0096			

- **En contacto con el suelo**

Tipo de cerramiento	Componentes	Espesor	Coef. De conductividad térmica	Resistencia térmica	D	B'	Coef. De transmisión de calor
Solera	Hormigón	0,200	2,300	0,087	2,500	16,250	0,169
	Pavimento	0,020	0,702	0,115			

- **Transferencia térmica en huecos**

La transferencia térmica en huecos U_H se determinará mediante la expresión:

$$U_H = (1-FM) U_{H,V} + FM U_{H,M}$$

Siendo:

FM: la fracción ocupada por el marco

$U_{H,V}$: la transmitancia térmica de la parte semitransparente [$W/m^2 K$]

$U_{H,M}$: la transmitancia térmica del marco de la ventana o puerta

Tipo de cerramiento	Coef. De transmisión de calor
Puerta principal	4,125
Puertas secundarias	3,522
Ventanas oficinas	3,616

Por lo tanto, ya tendríamos todos los valores de las tra

- **Determinación de las temperaturas de las salas**

Temperatura media de los baños = 23 °C

Temperatura media del laboratorio= 16 °C

Temperatura media de la oficinas = 23°C

Temperatura media de la tienda = 21 °C

Temperatura media del pasillo = 20 °C

- **Cálculo de las pérdidas por transmisión**

Una vez obtenidos todos los coeficientes de transmisión de calor, y las temperaturas diseñadas procedemos al cálculo de las pérdidas por transmisión en cada una de las salas de nuestra industria.

La fórmula, como se expuso anteriormente, es la siguiente:

$$Q_{st} = S_i \cdot U_i \cdot (T_{int} - T_{ext})$$

Las superficies de cada sala y las temperaturas ambientales se pueden observar en el apartado 2.5.4.1, además, consideramos las temperaturas del suelo y de techo a 12°C, y las temperaturas de cada sala se pueden observar en la tabla 7 del apartado actual.

Vestuario masculino:

- Fachada = $43,4 \cdot 0,847 \cdot (23 - (-5)) = 1029,27$
- Cubierta = $22,71 \cdot 0,87 \cdot (23 - (-5)) = 545,9$
- Suelo = $22,71 \cdot 0,169 \cdot (23 - (-5)) = 106,04$
- Q total = 1681,21

Vestuario femenino:

- Fachada = $13,93 \cdot 0,847 \cdot (23 - (-5)) = 330,36$
- Cubierta = $22,71 \cdot 0,87 \cdot (23 - (-5)) = 545,9$
- Suelo = $22,71 \cdot 0,169 \cdot (23 - (-5)) = 106,04$
- Q total = 982,3

Tienda

- Ventanas = $7,4 \cdot 3,616 \cdot (21 - (-5)) = 695,72$
- Fachada = $36,35 \cdot 0,847 \cdot (21 - (-5)) = 800,5$
- Cubierta = $43,58 \cdot 0,87 \cdot (21 - (-5)) = 985,78$
- Suelo = $43,58 \cdot 0,169 \cdot (21 - (-5)) = 191,5$
- Q total = 2673,5

Laboratorio

- Cubierta = $10,23 \cdot 0,87 \cdot (16 - (-5)) = 186,9$
- Suelo = $10,23 \cdot 0,169 \cdot (16 - (-5)) = 36,30$
- Q total = 223,2

Sala de reuniones

- Ventanas = $5,42 \cdot 3,616 \cdot (23 - (-5)) = 548,76$
- Fachada = $29,37 \cdot 0,847 \cdot (23 - (-5)) = 696,54$
- Cubierta = $22,54 \cdot 0,87 \cdot (23 - (-5)) = 549,07$
- Suelo = $22,54 \cdot 0,169 \cdot (23 - (-5)) = 106,66$
- Q total = 1901,03

Despacho 1

- Ventanas = $2,77 \cdot 3,616 \cdot (23 - (-5)) = 280,45$
- Fachada = $5,98 \cdot 0,847 \cdot (23 - (-5)) = 141,82$
- Cubierta = $8,75 \cdot 0,87 \cdot (23 - (-5)) = 213,15$
- Suelo = $8,75 \cdot 0,169 \cdot (23 - (-5)) = 41,4$
- Q total = 676,82

Despacho 2

- Ventanas = $2,77 \cdot 3,616 \cdot (23 - (-5)) = 280,45$
- Fachada = $7,03 \cdot 0,847 \cdot (23 - (-5)) = 166,72$
- Cubierta = $9,8 \cdot 0,87 \cdot (23 - (-5)) = 238,73$
- Suelo = $9,8 \cdot 0,169 \cdot (23 - (-5)) = 46,37$
- Q total = 732,27

Zona de descanso

- Ventanas = $5,55 \cdot 3,616 \cdot (23 - (-5)) = 561,92$
- Fachada = $34,08 \cdot 0,847 \cdot (23 - (-5)) = 808,24$
- Cubierta = $33,23 \cdot 0,87 \cdot (23 - (-5)) = 809,48$
- Suelo = $33,23 \cdot 0,169 \cdot (23 - (-5)) = 157,24$
- Q total = 2336,88

Oficina abierta

- Fachada = $19,39 \cdot 0,847 \cdot (23 - (-5)) = 459,85$
 - Cubierta = $63,28 \cdot 0,87 \cdot (23 - (-5)) = 1541,5$
 - Suelo = $63,28 \cdot 0,169 \cdot (23 - (-5)) = 299,44$
- Q total = 2300,8

Aseo masculino

- Fachada = $7,87 \cdot 0,847 \cdot (23 - (-5)) = 186,64$
 - Cubierta = $6,37 \cdot 0,87 \cdot (23 - (-5)) = 155,17$
 - Suelo = $6,37 \cdot 0,169 \cdot (23 - (-5)) = 30,14$
- Q total = 371,95

Aseo femenino

- Cubierta = $6,23 \cdot 0,87 \cdot (23 - (-5)) = 151,76$
 - Suelo = $6,23 \cdot 0,169 \cdot (23 - (-5)) = 29,48$
- Q total = 181,24

• Cálculo de calor sensible por ventilación

Para calcular las pérdidas caloríficas por ventilación hay que tener en cuenta numerosos factores, y sobre todo de gran importancia la instalación de un sistema de renovación forzada, para determinar la renovación requerida, despreciando el aire que se infiltra por las rejillas; por tanto utilizaremos la siguiente ecuación:

$$Q_v = V \cdot C_e \cdot D \cdot n \cdot (T_{int} - T_{ext})$$

Siendo:

- V: volumen de la habitación [m³]
- C_e: calor específico del aire [KJ/kg°C] = 1 kJ /kg°C
- D = densidad del aire [kg/ m³] = 1,21 kg/ m³
- n= número de renovaciones = 2 renovaciones por hora
- T interior: temperatura interior de diseño [°C]
- T exterior al cerramiento (de un espacio adyacente o del exterior)

Por lo tanto sustituyendo podemos hallar todas las pérdidas por ventilación en cada sala:

Vestuario de hombres y mujeres

$$Q_v = 79,49 \cdot 1 \cdot 2 \cdot (23 - (-5)) = 4451,16 \frac{kJ}{h} \cdot 2 = 8902,32$$

Tienda

$$Q_v = 152,53 \cdot 1 \cdot 2 \cdot (21 - (-5)) = 7931,56 \text{ kJ/h}$$

Laboratorio

$$Q_v = 35,80 \cdot 1 \cdot 2 \cdot (23 - (-5)) = 2005,08 \text{ kJ/h}$$

Sala de reuniones

$$Q_v = 78,89 \cdot 1 \cdot 2 \cdot (23 - (-5)) = 4417,84 \text{ kJ/h}$$

Despacho 1

$$Q_v = 30,62 \cdot 1 \cdot 2 \cdot (23 - (-5)) = 1714,72 \text{ kJ/h}$$

Despacho 2

$$Q_v = 34,3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot (23 - (-5)) = 1920,8 \text{ kJ/h}$$

Zona de descanso

$$Q_v = 116,30 \cdot 1 \cdot 2 \cdot (23 - (-5)) = 6512,8 \text{ kJ/h}$$

Oficina abierta

$$Q_v = 221,48 \cdot 1 \cdot 2 \cdot (23 - (-5)) = 12402,88 \text{ kJ/h}$$

Aseo masculino y femenino

$$Q_v = 23,7 \cdot 1 \cdot 2 \cdot (23 - (-5)) = 1327,2 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} \cdot 2 = 2654,4$$

- **Cálculo de calor sentibles totales**

Una vez calculadas las pérdidas caloríficas en cada sala de la industria, calculamos la total sumando la pérdida debida a los cerramientos más la pérdida causada por ventilación.

Estancia	Qc (kJ/h)	Qv	Qt (kJ/h)
Vestuarios	9588.636	8902,32	18490.956
Tienda	9624.6	7931,56	17556.16
Laboratorio	803.52	2005,08	2808.6
Oficinas	20199.312	20456,22	40655.532
Zona de descanso	8412.768	6512,8	14925.568
Aseos	1991.484	2654,4	4645.884
Total			99082,7

- **Cálculo de la caldera**

Sabiendo las pérdidas totales de transmisión ya podemos elegir la caldera, de manera que la potencia deberá ser superior a la pérdida total de transmisión de calor, más las necesidades de calor en los equipos que lo necesitan. Por lo tanto, multiplicando por un factor de seguridad (normalmente 1,2) obtenemos la potencia:

$$Q \text{ total} = 99082,7 + 3316983 \text{ kJ/h} = 3416065,7 \cdot 1,2 = 4099278,84 \text{ kJ/h}$$

- **Selección de los radiadores y cálculo de las aportaciones térmicas de los mismos**

Seleccionamos un modelo de radiador, cuya emisión calorífica por cada elemento es de 79,5 Kcal/h para $\Delta T = 50^\circ\text{C}$, con un exponente de curva característica $n=1,35$.

- **Cálculo de las aportaciones caloríficas**

- **Baños y vestuarios $t_a = 23^\circ\text{C}$**

$$\frac{dts}{dte} = \frac{62 - 23}{72 - 23} = 0,8$$

Salto térmico del emisor $\Delta T = \frac{ts+te}{2} - ta = \frac{62+72}{2} - 23 = 44^\circ\text{C}$

Q que debe soportar cada elemento $Q = Q_{50} \cdot \left(\frac{\Delta T}{50}\right)^n = 79,5 \cdot \left(\frac{44}{50}\right)^{1,35} = 66,89 \text{ kcal/h}$

- **Laboratorio $t_a = 16^\circ\text{C}$**

$$\frac{dts}{dte} = \frac{62 - 16}{72 - 16} = 0,82$$

Salto térmico del emisor $\Delta T = \frac{ts+te}{2} - ta = \frac{62+72}{2} - 16 = 51^\circ\text{C}$

Q que debe soportar cada elemento $Q = Q_{50} \cdot \left(\frac{\Delta T}{50}\right)^n = 79,5 \cdot \left(\frac{51}{50}\right)^{1,35} = 81,65 \text{ kcal/h}$

- **Oficinas y sala de descanso $t_a = 23^\circ\text{C}$**

$$\frac{dts}{dte} = \frac{62 - 23}{72 - 23} = 0,8$$

Salto térmico del emisor $\Delta T = \frac{ts+te}{2} - ta = \frac{62+72}{2} - 23 = 44^\circ\text{C}$

Q que debe soportar cada elemento $Q = Q_{50} \cdot \left(\frac{\Delta T}{50}\right)^n = 79,5 \cdot \left(\frac{44}{50}\right)^{1,35} = 66,89 \text{ kcal/h}$

- **Tienda $t_a = 21^\circ\text{C}$**

$$\frac{dts}{dte} = \frac{62 - 21}{72 - 21} = 0,8$$

Salto térmico del emisor $\Delta T = \frac{ts+te}{2} - ta = \frac{62+72}{2} - 21 = 46^\circ\text{C}$

Q que debe soportar cada elemento $Q = Q_{50} \cdot \left(\frac{\Delta T}{50}\right)^n = 79,5 \cdot \left(\frac{46}{50}\right)^{1,35} = 71,03 \text{ kcal/h}$

3. Cálculo del número de elementos en cada sala por radiador y cálculo del caudal necesario

Hallamos los números de elementos necesarios por cada radiador y teniendo en cuenta que $t_e - t_s$ es de 10°C y por tanto cada l/h supone 10 kcal/h, la emisión calorífica exigida a cada emisor se corresponde con la necesidad de circulación de determinados caudales de agua.

Estancia	Carga térmica (kcal/h)	Nº elementos necesarios	Formación de radiadores por acople de elementos	Aportación calorífica de cada radiador (kcal/h)	Caudal necesario (l/h)
Tienda	2533,56	$2533,56/71,03=36$	RAD 1:9 RAD 2:9 RAD 3:9 RAD 4:9	639,27 639,27 639,27 639,27	63.93 63.93 63.93 63.93
Vestuario masculino	1465,04	$1465,04/66,89=22$	RAD 5:11 RAD 6:11	735,79 735,79	73.58 73.58
Vestuario femenino	1298,07	$1298,07/66,89=20$	RAD 7:5 RAD 8:5 RAD 9:5 RAD 10:5	334,45 334,45 334,45 334,45	33.45 33.45 33.45 33.45
Laboratorio	533,06	$533,06/81,65=7$	RAD 11:4 RAD 12:3	326,6 244,95	32.66 24.50
Zona de descanso	2114,21	$2114,21/66,89=32$	RAD 13:8 RAD 14:8 RAD 15:8 RAD 16:8	535,12 535,12 535,12 535,12	53.51 53.51 53.51 53.51
Despacho 1	571,34	$571,34/66,89=9$	RAD 17:5 RAD 18:4	334,45 267,56	33.45 26.76
Despacho 2	633,82	$633,82/66,89=10$	RAD 19:5 RAD 20:5	334,45 334,45	33.45 33.45
Sala de reuniones	1509,6	$1509,6/66,89=23$	RAD 21:8 RAD 22:7 RAD 23:8	535,12 468,23 535,12	53.51 46.82 53.51
Oficina abierta	3512,75	$3512,75/66,89=53$	RAD 24:11 RAD 25:11 RAD 26:9 RAD 27:11 RAD 28:11	735,79 735,79 602,01 735,79 735,79	73.58 73.58 60.20 73.58 73.58
Aseo masculino	405,93	$405,93/66,89=6$	RAD 29:6	401,34	40.13
Aseo femenino	360,37	$360,37/66,89=6$	RAD 30:6	401,34	40.13
				SUMA	1523,57

4. Pérdida de carga y cálculo de las secciones de las tuberías

Para calcular las pérdidas de carga de la instalación debemos de separar nuestra instalación en circuitos, sabiendo así que pérdidas de carga hay por cada estancia; en nuestro caso serán dos circuitos, en los que por cada circuito habrá un recorrido por casa radiador y los tramos correspondientes.

A los tramos del circuito 1 les denominaremos con letras mayúsculas y con letras mayúsculas con apostrofe, mientras que a los tramos del circuito 2 les denominaremos con letras minúsculas y letras minúsculas con apostrofe.

Por lo tanto, mientras se desarrollan los circuitos elegimos una serie de posibles diámetros a adoptar, en función de la sección de accesorios con bocas de 3/8", 1/2" y 3/4", con las siguientes posibilidades para los tubos de cobre del circuito:

- Accesorio de 3/8" = 8,5 y 10,5 mm de diámetro interior
- Accesorio de 1/2" = 12,5 y 14,5 mm de diámetro interior
- Accesorio de 3/4" = 20 mm de diámetro interior

Las velocidades como las pérdidas de carga las obtendremos del gráfico del Anexo 1.

Las longitudes equivalentes para las pérdidas las obtendremos de la tabla del anexo 2.

A continuación procedemos a calcular los metros de columna de agua en cada circuito, para luego poder equilibrarlas. Habrá dos circuitos y cada circuito con un recorrido por cada radiador.

CIRCUITO 1

Este circuito está constituido por el vestuario femenino, el vestuario masculino, el laboratorio y la tienda, teniéndolo en cuenta como una misma estancia.

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V m/seg	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂ m		L (L1+L2)	JxL
AC	255,72	10,5	0,2	7	17,6	2L 2x0,53=1,06	1,06	18,66	130,62
RAD 1	63,93	10,5	0,2	7	-	RAD 1 = 3,50	3,50	3,50	3,50
DG	63,93	10,5	0,2	7	0,9	2L x0,53=1,06 2L 45° ;2x0,28= 0,56	1,62	2,52	17,62
SUMA									151,72

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂		L (L ₁ +L ₂)	JxL
AB	191,79	14,5	0,3	10	22,38	2L45° x0,60=1,20		23,58	235,58
BE	63,93	10,5	0,2	7	1,5	2Lx0,61=1,22		2,72	34,08
RAD 2	63,93	10,5	0,2	7	-	RAD 2= 3,50		3,50	24,5
FG	63,93	10,5	0,2	7	0,9	2L x0,61=1,22		2,12	14,84
SUMA									309

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂		L (L ₁ +L ₂)	JxL
GK	127,86	12,5	0,25	8	4	2Lx0,61=1,22		5,22	41,76
SUMA									41,76

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂		L (L ₁ +L ₂)	JxL
BH	127,86	12,5	0,25	8	1,8	2Lx0,61=1,22		3,02	24,16
HI	63,93	10,5	0,2	7	1,5	2Lx0,61=1,22		2,72	19,04
RAD 3	63,93	10,5	0,2	7	-	RAD 2= 3,50		3,50	24,5
JK	63,93	10,5	0,2	7	0,9	2L x0,61=1,22		2,12	14,84
SUMA									84,54

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂		L (L ₁ +L ₂)	JxL
KN	63,93	10,5	0,2	7	1,8	Lx0,61=0,61	0,61	2,41	16,87

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂		L (L ₁ +L ₂)	JxL
HL	63,93	10,5	0,2	7	2	2Lx0,61=1,22		3,22	22,54
RAD 4	63,93	10,5	0,2	7	-	RAD 2= 3,50		3,50	24,5
MN	63,93	10,5	0,2	7	0,9	2L x0,61=1,22		2,12	14,84
SUMA									61,88

VESTUARIO HOMBRES

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
NQ	147,16	16,50	0,17	3,20	13,87	2L=1,54 2x3,50=10,6	26,01	82,23
SUMA								82,23

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
LO	147,16	16,50	0,17	3,20	13,6	2L=1,54 2x3,50=10,6	25,74	82,37
RAD 5	73,58	12,50	0,22	6,00	-	RAD 5=4,20	4,20	25,2
PQ	73,58	14,50	0,16	3,20	0,9	2L=1,76	8,51	27,24
SUMA								134,81

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
QT	73,58	14,50	0,16	3,20	4,77	2L=1,76	6,53	20,89
SUMA								20,89

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
OR	73,58	14,50	0,16	3,20	4,8	2L=1,76	6,56	21
RAD 6	73,58	14,50	0,16	3,20	-	2L=1,76	1,76	5,63
ST	73,58	14,50	0,16	3,20	0,9	2L=1,76	2,66	8,51
SUMA								35,14

VESTUARIO MUJERES

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
TU	133,8	16,50	0,15	2,60	4,18	1L=0,77 2T 2x3,80=7,6	12,55	32,63
SUMA								32,63

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
RU	133,8	16,50	0,15	2,60	4,2	1L=0,77 2T 2x3,80=7,6	12,57	32,68
RAD 7	33,45	10,5	0,2	7	-	RAD 7=3,5	3,5	24,5
VW	33,45	10,5	0,2	7	0,9	2L x0,61=1,22	2,12	14,84

SUMA	72,02
-------------	--------------

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
WX	100,35	12,5	0,25	8	5	Lx0,61=0,61	5,61	44,88
								44,88

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
UX	100,35	12,5	0,25	8	5,2	Lx0,61=0,61	5,81	46,48
RAD 8	33,45	10,5	0,2	7	-	RAD 8= 3,5	3,5	24,5
YZ	33,45	10,5	0,2	7	0,9	² L x0,61=1,22	2,12	14,84
SUMA								85,82

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
ZA'	66,9	10,5	0,2	7	2	² L x0,61=1,22	10,42	72,94
SUMA								72,94

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
XA'	66,9	10,5	0,2	7	2,5	² L x0,61=1,22	3,72	26,04
RAD 9	33,45	10,5	0,2	7	-	RAD 9= 3,5	3,50	24,5
B'C'	33,45	10,5	0,2	7	0,9	² L x0,61=1,22	2,12	14,84
SUMA								65,38

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
C'F'	33,45	10,5	0,2	7	5	² L x0,61=1,22	6,22	43,54
								43,54

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
A'D'	33,45	10,5	0,2	7	5	² L x0,61=1,22	6,22	43,54
RAD 10	33,45	10,5	0,2	7	-	RAD 10= 3,5	3,50	24,5
E'F'	33,45	10,5	0,2	7	0,9	² L x0,61=1,22	2,12	14,84

SUMA	82,88
-------------	--------------

LABORATORIO

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
F'I'	57,16	10,5	0,2	7	8,5	$\frac{2L}{x0,61}=1,22$	9,72	68,04
SUMA								68,04

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
D'G'	57,16	10,5	0,2	7	8,7	$\frac{2L}{x0,61}=1,22$	9,92	69,44
RAD 11	32,66	10,5	0,2	7	-	RAD 10= 3,5	3,50	24,5
H'I'	32,66	10,5	0,2	7	0,9	$\frac{2L}{x0,61}=1,22$	2,12	14,84
SUMA								108,78

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
I'L	24,50	10,5	0,2	7	4,5	$\frac{2L}{x0,61}=1,22$	5,72	40,04
SUMA								40,04

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
G'J	24,50	10,5	0,2	7	4,7	$\frac{2L}{x0,61}=1,22$	5,92	41,44
RAD 12	24,50	10,5	0,2	7	-	RAD 10= 3,5	3,5	24,5
K'L'	24,50	10,5	0,2	7	0,9	$\frac{2L}{x0,61}=1,22$	2,12	14,84
SUMA								80,78

Según las gráficas de pérdidas con respecto al caudal de las llaves y de los detentores ajustamos el circuito:

Radiador 1 (con llaves de 1/2 ") Q=63,93 l/h

- Llave de regulación: Posición:2; Pérdida de carga =60 m.c.a
- Detentor: Posición:1 ; Pérdida de carga =70 m.c.a

Radiador 2 (con llaves de 1/2 ") Q= 63,93 l/h

- Llave de regulación: Posición:2; Pérdida de carga =80 m.c.a
- Detentor: Posición:1 ; Pérdida de carga =60 m.c.a

Radiador 3 (con llaves de 1/2 ") Q= 63,93 l/h

- Llave de regulación: Posición:4; Pérdida de carga = 90m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga =50 m.c.a

Radiador 4 (con llaves de 1/2 ") Q= 63,93 l/h

- Llave de regulación: Posición:4; Pérdida de carga =90m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga =50 m.c.a

Radiador 5 (con llaves de 1/2 ") Q= 73,58 l/h

- Llave de regulación: Posición:4; Pérdida de carga =90m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga =50 m.c.a

Radiador 6 (con llaves de 1/2 ") Q= 73,58 l/h

- Llave de regulación: Posición:8; Pérdida de carga =35 m.c.a
- Detentor: Posición:5 ; Pérdida de carga = 30 m.c.a

Radiador 7 (con llaves de 1/2 ") Q= 33,45 l/h

- Llave de regulación: Posición:8; Pérdida de carga =35 m.c.a
- Detentor: Posición:5 ; Pérdida de carga = 30 m.c.a

Radiador 8 (con llaves de 1/2 ") Q= 33,45 l/h

- Llave de regulación: Posición:8; Pérdida de carga =35 m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga = 60 m.c.a

Radiador 9 (con llaves de 1/2 ") Q= 33,45 l/h

- Llave de regulación: posición:6; Pérdida de carga =50m.c.a
- Detentor: Posición: todo abierto ; Pérdida de carga = 20 m.c.a

Radiador 10 (con llaves de 1/2 ") Q= 33,45 l/h

- Llave de regulación: Posición:4; Pérdida de carga =90m.c.a

- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga =50 m.c.a

Radiador 11 (con llaves de 1/2 ") Q= 32,56 l/h

- Llave de regulación: Posición:8; Pérdida de carga =35 m.c.a

- Detentor: Posición:5 ; Pérdida de carga = 30 m.c.a

Radiador 12 (con llaves de 1/2 ") Q= 32,56 l/h

- Llave de regulación: Posición:4; Pérdida de carga = 90m.c.a

- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga =50 m.c.a

Por lo tanto para equilibrar ambos recorridos:

Tramo Rad1: 151,72 + 60 + 70 = 281,72 mm.c.a

Tramo Rad2: 309 + 80 + 60 = 449 mm.c.a

Tramo Rad3: 84,54 + 90 + 50= 224,54 mm.c.a

Tramo Rad4: 61,88 + 90 + 50= 201,88 mm.c.a

Tramo Rad5: 134,21 + 90 + 50= 274,21 mm.c.a

Tramo Rad6: 35,14 + 35 + 30 = 100,14 mm.c.a

Tramo Rad7: 72,02 + 35 + 30 = 137,02 mm.c.a

Tramo Rad8: 85,82 + 50 + 60 = 195,82 mm.c.a

Tramo Rad9: 65,38 + 50+ 60 = 175,38 mm.c.a

Tramo Rad10: 82,88 +90+ 50= 222,88 mm.c.a

Tramo Rad11: 108,78 + 35 + 30= 173,78 mm.c.a

Tramo Rad12: 80,78 +90 + 50= 220,78 mm.c.a

CIRCUITO 2

Este circuito está constituido por los aseos de la planta superior, la sala de descanso, los dos despachos, la sala de reuniones y la oficina abierta.

ZONA DE DESCANSO

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
ab	214,04	16,5	0,32	8,5	21,1	Lx0,77=0,77	21,87	185,89
RAD 13	53,51	10,5	0,2	7	-	RAD 13=3,50	3,50	24,5
cd	53,51	10,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
dh	53,51	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								242,03

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
ae	160,53	14,5	0,3	10	3,9	Lx0,70=0,70	4,6	46
ef	53,51	10,5	0,2	7	1,5	2L	2,56	17,92

Alumno: María Elvira García Vítors

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

						2x0,53=1,06		
RAD 14	53,51	10,5	0,2	7	-	RAD 15=3,50	3,5	24,5
gh	53,51	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								102,14

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
hl	107,02	12,5	0,25	8	2	2Lx0,61=1,22	3,22	25,76
SUMA								25,76

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
ei	107,02	12,5	0,25	8	2	2Lx0,61=1,22	3,22	25,76
ij	53,51	10,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	1,56	10,92
RAD 15	53,51	10,5	0,2	7	-	RAD 15=3,50	3,5	24,5
kl	53,51	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								74,9

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
lp	53,51	10,5	0,2	7	4,3	2L 2x0,53=1,06	5,36	37,52
SUMA								37,52

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
lm	53,51	10,5	0,2	7	4,5	2L 2x0,53=1,06	5,56	38,92
mn	53,51	10,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	1,56	10,92
RAD 16	53,51	10,5	0,2	7	-	RAD 16=3,50	3,5	24,5
op	53,51	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								88,06

DESPACHO 1

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
pt	60,20	10,5	0,2	7	9,2	2L 2x0,53=1,06	10,26	71,82
SUMA								71,82

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
mq	60,20	10,5	0,2	7	9,4	2L 2x0,53=1,06	10,46	73,22
qr	33,44	10,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
RAD 17	33,44	10,5	0,2	7	-	RAD 17=3,50	3,5	24,5
st	33,44	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								129,36

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
tx	26,75	10,5	0,2	7	3,2	2L 2x0,53=1,06	4,26	29,82
SUMA								29,82

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
qu	26,75	10,5	0,2	7	3,4	2L 2x0,53=1,06	4,46	31,22
uv	26,75	10,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
RAD 18	26,75	10,5	0,2	7	-	RAD 18=3,50	3,5	24,5
wx	26,75	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								87,36

DESPACHO 2

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
xb'	66,89	10,5	0,2	7	3	2L 2x0,53=1,06	4,06	28,42
SUMA								28,42

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
uy	66,89	10,5	0,2	7	3,3	2L 2x0,53=1,06	4,36	30,52
yz	33,44	10,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
RAD 19	33,44	10,5	0,2	7	-	RAD 19 = 3,50	3,5	24,5
a'b'	33,44	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								86,66

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
b'f'	33,44	10,5	0,2	7	3,2	2L 2x0,53=1,06	4,26	29,82
SUMA								29,82

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
yc'	33,44	10,5	0,2	7	3,4	2L 2x0,53=1,06	4,46	31,22
c'd'	33,44	10,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
RAD 20	33,44	10,5	0,2	7	-	RAD 20=3,50	3,5	24,5
e'f'	33,44	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								87,36

SALA DE REUNIONES

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
f'j'	153,84	14,5	0,3	10	3,3	Lx0,70=0,70	4	40
SUMA								40

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
c'g'	153,84	14,5	0,3	10	3,5	Lx0,70=0,70	4,2	42
g'h'	53,51	10,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
RAD 21	53,51	10,5	0,2	7	-	RAD 31=3,50	3,5	24,5
i'j'	53,51	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								98,14

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
j'n'	100,33	12,5	0,25	8	1,7	2Lx0,61=1,22	2,92	23,36
SUMA								23,36

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
g'k'	100,33	12,5	0,25	8	1,5	2Lx0,61=1,22	2,72	21,76
k'l'	46,82	10,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92

RAD 22	46,82	10,5	0,2	7	-	RAD 22=3,50	3,5	24,5
m'n'	46,82	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								77,9

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
n'r'	53,51	10,5	0,2	7	4,75	2L 2x0,53=1,06	5,81	40,67
SUMA								40,67

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
k'o	53,51	10,5	0,2	7	4,9	2L 2x0,53=1,06	5,96	41,72
o'p'	53,51	10,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
RAD 23	53,51	10,5	0,2	7	-	RAD 23=3,50	3,5	24,5
q'r'	53,51	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								97,86

OFICINA ABIERTA

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
r'v'	354,51	20	0,3	4	2,9	2L45°X0,60=1,20	4,1	16,4
SUMA								16,4

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
o's'	354,51	20	0,3	4	3,1	2L45°X0,60=1,20	4,3	17,2
s't'	73,57	12,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
RAD 24	73,57	12,5	0,2	7	-	RAD 24=4,50	4,5	31,5
u'v'	73,57	12,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								80,34

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
v'z'	280,93	16,5	0,35	11,5	3,45	2L 45°X0,53=1,06	4,51	51,9

SUMA	51,9
-------------	-------------

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
s'w'	280,93	16,5	0,35	11,5	3,6	2 L 45°X0,53=1,06	4,66	53,59
w'x'	73,57	12,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
RAD 25	73,57	12,5	0,2	7	-	RAD 24=4,50	4,5	31,5
y'z'	73,57	12,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								116,73

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
z'4	207,35	16,5	0,32	8,5	8,27	Lx0,77=0,77	9,04	76,84
SUMA								76,84

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
w'1	207,35	16,5	0,32	8,5	8,4	Lx0,77=0,77	9,17	77,94
1-2'	60,20	10,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
RAD 26	60,20	10,5	0,2	7	-	RAD 26=3,50	3,5	24,5
3-4	60,20	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								134,08

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
4-8	147,15	14,5	0,3	10	2,4	L X 0,70=0,70	3,1	31
SUMA								31

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
1-5	147,15	14,5	0,3	10	2,6	L X 0,70=0,70	3,3	33
5-6	73,57	12,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
RAD 27	73,57	12,5	0,2	7	-	RAD 27=4,50	4,5	31,5
7-8	73,57	12,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								96,14

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
8-12	73,57	12,5	0,2	7	2,4	2L 2x0,53=1,06	3,46	24,22
SUMA								24,22

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
5-9	73,57	12,5	0,2	7	2,6	2L 2x0,53=1,06	3,66	25,62
9-10	73,57	12,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
RAD 28	73,57	12,5	0,2	7	-	RAD 28=4,50	4,5	31,5
11-12	73,57	12,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								88,76

ASEO MASCULINO

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
12-16	40,13	10,5	0,2	7	7,25	2L 2x0,53=1,06	8,31	58,17
SUMA								58,17

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
9-13	40,13	10,5	0,2	7	7,5	2L 2x0,53=1,06	8,56	59,92
13-14	40,13	10,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
RAD 29	40,13	10,5	0,2	7	-	RAD 29=3,50	3,5	24,5
15-16	40,13	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
SUMA								116,06

ASEO FEMENINO

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro (mm)	V (m/seg)	J ³ mm c.a./m	L ₁ m	L ₂	L (L ₁ +L ₂)	JxL
16-20	40,13	10,5	0,2	7	3,6	2L 2x0,53=1,06	4,66	32,62
SUMA								32,62

TRAMO	Q (l/h)	Diámetro	V	J ³ mm	L ₁ m	L ₂	L	JxL
-------	---------	----------	---	-------------------	------------------	----------------	---	-----

		(mm)	(m/seg)	c.a./m			(L1+L2)	
13-17	40,13	10,5	0,2	7	3,8	2L 2x0,53=1,06	4,89	34,02
17-18	40,13	10,5	0,2	7	1,5	2L 2x0,53=1,06	2,56	17,92
RAD 30	40,13	10,5	0,2	7	-	RAD 30=3,50	3,5	24,5
19-20	40,13	10,5	0,2	7	0,9	2L 2x0,53=1,06	1,96	13,72
							SUMA	90,16

Las gráficas de pérdidas con respecto al caudal de las llaves y de los detentores ajustamos:

Radiador 13 (con llaves de 1/2 ") Q= 53,51 l/h

- Llave de regulación: posición:8; Pérdida de carga =60m.c.a
- Detentor: Posición: 5; Pérdida de carga = 40m.c.a

Radiador 14 (con llaves de 1/2 ") Q= 53,51 l/h

- Llave de regulación: posición:3; Pérdida de carga =120m.c.a
- Detentor: Posición: 5; Pérdida de carga = 40 m.c.a

Radiador 15 (con llaves de 1/2 ") Q= 53,51 l/h

- Llave de regulación; Posición:2; Pérdida de carga =35 m.c.a
- Detentor: Posición: 1 ; Pérdida de carga = 80 m.c.a

Radiador 16 (con llaves de 1/2 ") Q= 53,51 l/h

- Llave de regulación; Posición:2; Pérdida de carga = 35 m.c.a
- Detentor: Posición: 1; Pérdida de carga = 80 m.c.a

Radiador 17 (con llaves de 1/2 ") Q= 33,45 l/h;

- Llave de regulación; Posición:2; Pérdida de carga = 35m.c.a
- Detentor: Posición: 1; Pérdida de carga = 80 m.c.a

Radiador 18 (con llaves de 1/2 ") Q= 26,76 l/h

- Llave de regulación: Posición: 2; Pérdida de carga = 35 m.c.a
- Detentor: Posición: 1; Pérdida de carga =80m.c.a

Radiador 19 (con llaves de 1/2 ") Q= 33,45 l/h

- Llave de regulación: Posición:2; Pérdida de carga =60m.c.a
- Detentor: Posición: 1 ; Pérdida de carga =70 m.c.a

Radiador 20 (con llaves de 1/2 ") Q= 33,45 l/h

- Llave de regulación. Posición:2; Pérdida de carga =80m.c.a
- Detentor: Posición: todo abierto ; Pérdida de carga = 10 m.c.a

Radiador 21 (con llaves de 1/2 ") Q= 53,51 l/h

- Llave de regulación: Posición:4; Pérdida de carga = 90m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga =50 m.c.a

Radiador 22 (con llaves de 1/2 ") Q= 46,82 l/h

- Llave de regulación: Posición:4; Pérdida de carga =90m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga =50 m.c.a

Radiador 23 (con llaves de 1/2 ") Q= 53,51 l/h

- Llave de regulación: Posición:4; Pérdida de carga =90m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga =50 m.c.a

Radiador 24 (con llaves de 1/2 ") Q= 73,58 l/h

- Llave de regulación: Posición:8; Pérdida de carga =35 m.c.a
- Detentor: Posición:5 ; Pérdida de carga = 30 m.c.a

Radiador 25 (con llaves de 1/2 ") Q= 73,58 l/h

- Llave de regulación: Posición:8; Pérdida de carga =35 m.c.a
- Detentor: Posición:5 ; Pérdida de carga = 30 m.c.a

Radiador 26 (con llaves de 1/2 ") Q= 60,20 l/h

- Llave de regulación: Posición:8; Pérdida de carga =35 m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga = 60 m.c.a

Radiador 27 (con llaves de 1/2 ") Q= 73,58 l/h

- Llave de regulación: posición:6; Pérdida de carga =50m.c.a
- Detentor: Posición: todo abierto ; Pérdida de carga = 20 m.c.a

Radiador 28 (con llaves de 1/2 ") Q= 73,58 l/h

- Llave de regulación: Posición:4; Pérdida de carga =90m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga =50 m.c.a

Radiador 29 (con llaves de 1/2 ") Q= 40,13 l/h

- Llave de regulación: Posición:8; Pérdida de carga =35 m.c.a
- Detentor: Posición:5 ; Pérdida de carga = 30 m.c.a

Radiador 30 (con llaves de 1/2 ") Q= 40,13 l/h

- Llave de regulación: Posición:4; Pérdida de carga = 90m.c.a
- Detentor: Posición:4 ; Pérdida de carga =50 m.c.a

Tramo Rad13: 53,51 + 60 +40 = 153,51 mm.c.a

Tramo Rad14: $53,51 + 120 + 40 = 213,51$ mm.c.a
Tramo Rad15: $53,51 + 35 + 80 = 168,51$ mm.c.a
Tramo Rad16: $53,51 + 35 + 80 = 168,51$ mm.c.a
Tramo Rad17: $33,45 + 35 + 80 = 148,45$ mm.c.a
Tramo Rad18: $26,76 + 35 + 80 = 141,76$ mm.c.a
Tramo Rad19: $33,45 + 60 + 70 = 163,45$ mm.c.a
Tramo Rad20: $33,45 + 80 + 10 = 123,45$ mm.c.a
Tramo Rad21: $53,51 + 90 + 50 = 193,51$ mm.c.a
Tramo Rad22: $46,82 + 90 + 50 = 186,82$ mm.c.a
Tramo Rad23: $53,51 + 90 + 50 = 193,51$ mm.c.a
Tramo Rad24: $73,58 + 35 + 30 = 138,58$ mm.c.a
Tramo Rad25: $73,58 + 35 + 30 = 138,58$ mm.c.a
Tramo Rad26: $60,20 + 50 + 60 = 243,78$ mm.c.a
Tramo Rad27: $73,58 + 50 + 60 = 183,58$ mm.c.a
Tramo Rad28: $73,58 + 90 + 50 = 213,58$ mm.c.a
Tramo Rad29: $40,13 + 35 + 30 = 105,13$ mm.c.a
Tramo Rad30: $40,13 + 90 + 50 = 180,13$ mm.c.a

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 5.5: Instalación de frío

ÍNDICE INSTALACIÓN DE FRÍO

1. Introducción	1
2. Elementos constituyentes de la instalación	1
3. Características de la instalación	2
4. Dimensionado	2
4.1 Aislamiento de las cámaras	2
4.2 Temperatura exterior más desfavorable	3
4.3 Cálculo del espesor del aislante	4
5. Cálculo del balance térmico	4
5.1 Cálculo del calor de transmisión (Q)	5
5.2 Calor de refrigeración del producto (Qs)	7
5.3 Calor por procesos químicos del queso (Qr)	8
5.4 Calor por renovación de aire en la cámara	8
5.5 Calor desprendido por los ventiladores y luminarias	10
5.6 Calor aportado por las necesidades de servicio (Qc)	11
5.7 Cálculo total de calor intercambiado	12
6. Diseño del ciclo frigorífico	13
6.1 Cámara de oreo	13
6.2 Cámara de maduración 1 y 2	16
6.2.1 Cámara de maduración 1	16
6.2.2 Cámara de maduración 2	18
6.3 Cámara de congelación	20
7. Elementos constituyentes de la instalación	23

1. Introducción

En este anejo calcularemos las necesidades de frío y calor de las distintas cámaras, así como el aislamiento necesario y los aislantes para las paredes, techos y suelos. Las cámaras objeto de estudio y análisis son las de oreo, maduración de queso y congelación de los fingers de queso acabados. También se procederá a la elección de los equipos necesarios para la refrigeración.

El factor más importante a tener en cuenta en el diseño de la instalación es la temperatura, ya que de esta dependerá la maduración requerida del queso, y además, el mantenimiento del producto acabado en la temperatura óptima de congelación, por eso es necesaria controlarla de forma eficiente.

Para conseguir dicha eficiencia es necesario diseñar las cámaras y estimar la potencia frigorífica necesaria en cada caso.

2. Elementos constituyentes de la instalación

- Compresores

Es el componente más importante de la instalación, debido a sus partes móviles pues generan ruido, por su mayor consumo y porque es costoso.

Este recibe el freón proveniente del evaporador (vapor a baja presión y temperatura) por la tubería de aspiración; lo comprime, elevando su presión y temperatura y lo expulsa por la tubería de descarga hacia el condensador.

- Elementos auxiliares del compresor

Hay diversos elementos auxiliares, como son amortiguadores y silenciadores, válvulas, fusibles o protectores térmicos de seguridad, etc...

- Condensadores

Intercambiador de calor en el que el refrigerante, vapor a alta presión y temperatura licua, liberando calor a un medio exterior más frío (aire o agua). Para su buen funcionamiento es necesario que esté limpio, que tenga filtros de aire agua para impedir que se ensucie y que la temperatura del agua o del aire sea la más baja posible. La colocación de éste también es esencial pues debe de estar junto al compresor.

- Dispositivos de expansión

Aseguran la alimentación del refrigerante al evaporador en las condiciones de temperatura y presión apropiadas, de modo que se aproveche la totalidad del evaporador.

- Evaporadores

Intercambiador de calor, en el que en el interior se encuentra el refrigerante, en estado líquido a baja presión y temperatura, se evapora absorbiendo calor de un medio

exterior más caliente. Debe de tener tamaño suficiente y provocar la mínima pérdida de presión posible.

- Tuberías

- Otros elementos

Existen válvulas de 4 vías que se encarga de invertir el flujo refrigerante, conectadas a las tuberías, termostatos, preostatos, manómetros, dispositivos de control del consumo, etc...

3. Características de la instalación

Como se estableció en el punto anterior, las salas a climatizar son la cámara de oreo, la de maduración de queso y la cámara de congelación para el almacenamiento de los fingers de queso congelados.

El tipo de cerramiento elegido será panel sándwich prefabricado, debido a que es más fácil de manejar, no necesita construcción, es fácil de desmontar y lavable. Estos paneles serán de núcleo de espuma de poliuretano cuya densidad es de 40 kg/m³, siendo su coeficiente de conductividad de 0,02 kcal/h.m². °C. El aislante estará recubierto de dos chapas de acero galvanizado y lacado de 0,5 mm de espesor, las cuales actuarán como barrera antivapor.

Pondremos los mismos paneles aislantes para todas las cámaras, ya que nos ponemos en la situación más desfavorable, por simplificación, y por todo lo que podamos ahorrarnos mediante este aislamiento, hará que el gasto en refrigeración sea el menor.

4. Dimensionado

4.1 Aislamiento de las cámaras

Vamos a proceder a calcular el espesor del aislante que debe llevar cada cámara, teniendo en cuenta que se calculará la pared más desfavorable (paredes exteriores) y unificando el tipo de aislamiento.

Para el cálculo de los espesores, seguiremos una serie de criterios de cálculo. En primer lugar se limitará el flujo máximo de calor a un valor de 8 kcal/hm² en cámaras de congelación y de 6 kcal/hm² para cámaras de refrigeración.

Partiendo de la fórmula general de ganancia de calor:

$$Q = k \cdot S \cdot \Delta T$$

Siendo:

- Q: calor intercambiado
- k: coeficiente global de transmisión de calor
- S: superficie de transmisión de los paramentos

- U: coeficiente global de transferencia de calor (kcal/hm²°C)
- ΔT: diferencia de temperatura entre el interior y el exterior (°C)

Teniendo en cuenta que Q/S, es la cantidad de calor que podemos permitir que se pierda por un paramento, por unidad de superficie, tenemos:

$$\frac{Q}{S} = k \cdot \Delta t$$

Como el coeficiente global de transmisión de calor viene dado por:

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_e} + \sum \left(\frac{\delta i}{\lambda} \right) + \frac{1}{\alpha_i}}$$

Siendo:

- k: coeficiente global de transmisión de calor
- α_e= coeficiente de convección aire-superficie exterior (kcal/hm²°C)
- α_i= coeficiente de convección aire-superficie interior (kcal/hm²°C)
- δ= espesor de cada una de las capas de cerramiento (m)
- λ_i= conductividad de cada uno de los materiales del cerramiento (kcal/hm²°C)

Nota: los datos de conductividad y coeficiente de convección serán obtenidos de tablas en función del material para el coeficiente de conductividad y de la posición, sentido del flujo de calor y la situación del cerramiento para los coeficientes de convección.

Por todo esto el cálculo del espesor del aislamiento necesario para cada uno de los paramentos viene dado por la siguiente expresión:

$$e = \lambda \cdot \left[\frac{1}{k} - \left(\frac{1}{\alpha_i} + \sum \frac{\delta i}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_e} \right) \right]$$

4.2 Temperatura exterior más desfavorable

Los valores de convección dependerán de la velocidad del aire y del sentido del flujo térmico:

Tabla 1. Datos de convección

Superficie	Kcal/hm ² °C
Cerramiento exterior	20
Interior refrigerado	8
Interior no refrigerado	12

Para el cálculo de la temperatura exterior máxima más desfavorable, se ha tenido en cuenta la siguiente expresión:

$$te1 = 0,4 \cdot tmm + 0,6 \cdot tmax$$

Siendo:

- te1: temperatura exterior máxima más desfavorable
- tmm : temperatura máxima de las temperaturas medias
- tmax: temperatura máxima de las temperaturas máximas absolutas

Según la información de temperaturas de la ciudad de Valladolid:

- t_{mm} : 18°C
- t_{max} : 31°C

Por tanto, la temperatura exterior máxima más desfavorable es $te1=25,8^{\circ}\text{C}$. Tendremos en cuenta además, la orientación de las fachadas y estableceremos unos factores de corrección, por lo tanto la temperatura exterior queda resumida:

Tabla 2. Temperaturas exteriores máximas consideradas

	Factores de corrección	Te1 (°C)
Techos	*1	25,8
Pared orientada al norte	*2	25,8
Pared orientada al sur	5	31
Pared orientada al este	5	31
Paredes interiores de la nave	*3	21
Pared colindante con otra cámara	*3	La de la cámara colindante
Suelos	*4	18

Nota:

*1: Debido que existe un falso techo bajo el tejado y la distribución del aire entre los paramentos es compleja de determinar se considera que existe solo la superficie del falso techo y sobre ella se trabajará.

*2: Las paredes orientadas al norte no necesita corrección.

*3: Las temperaturas exteriores para aquellos paramentos que limiten con otro local será la temperatura de los mismos

*4: se tomará esta temperatura en condiciones normales

4.3 Cálculo del espesor del aislante

Realizaremos el cálculo aplicando las fórmulas anteriores para la cámara de congelación de manera detallada y resumiremos los resultados para el resto de las cámaras.

El calor intercambiado en la cámara será:

$$Q = k \cdot S \cdot \Delta t$$

Siendo el máximo permitido por unidad de superficie cuando la temperatura exterior sea de 25,8°C.

$$\frac{Q}{S} = k \cdot \Delta t = 8 \frac{W}{m^2} \rightarrow k = \frac{8W/m^2}{25,8 - (-18)} = 0,1826 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C}$$

Teniendo en cuenta que:

$$0,1823 \frac{W}{m^2 \cdot ^\circ C} = \frac{1}{0,1 + \left(\frac{e}{0,02} + \frac{0,2}{0,5} + \frac{0,05}{1} \right) + 0,05} \rightarrow e = 0,097 m$$

El espesor mínimo será de 97 mm. Únicamente lo calcularemos para la situación más desfavorable, que será para los paramentos exteriores, pero como hemos citado anteriormente se utilizará el mismo espesor de aislante para todos los paramentos y cámaras, facilitando así la construcción y manejo.

Por tanto, para los paramentos exteriores en sus condiciones más desfavorables para las cámaras, teniendo en cuenta su orientación en la nave serán:

Tabla 3. Espesor de los paramentos exteriores de las cámaras

	Espesor mínimo (m)	Espesor comercial elegido (m)
Cámara de oreo	0,031	0,1
Cámara de maduración 1	0,037	
Cámara de maduración 2	0,037	
Cámara de congelación	0,097	

5. Cálculo del balance térmico

Para seleccionar el equipo de refrigeración necesario, es preciso calcular la carga térmica de cada una de las cámaras. Las ganancias y las pérdidas de calor provienen de las siguientes fuentes:

- Carga por transmisión a través de los paramentos (Q)

- Carga del producto (Qs)
- Carga por respiración del producto (Qr)
- Carga por renovación del aire (Qa)
- Carga por los motores de los ventiladores y luminarias (Qv)
- Carga por fuentes internas: personas, etc. (Qc)

5.1 Cálculo del calor de transmisión (Q)

En este punto vamos a calcular el calor intercambiado por los paramentos por transmisión, para lo cual emplearemos la siguiente fórmula:

$$Q = \phi \cdot S_{total} \cdot h$$

Siendo:

- ϕ :6 W/m² en el caso de las cámaras de refrigeración y 8 en el caso de la cámara de congelación
- S_{total}: Superficie total de todos los paramentos de la cámara (paredes, techo y suelo)
- h: 24 horas/día

En la siguiente tabla se encuentran expuestos los datos obtenidos para todas las cámaras aplicando la ecuación anterior.

Tabla 4. Pérdidas de calor por transmisión en las cámaras

	Paramento	largo	alto	S(m ²)	S total	W/m ²	H(hora s/día)	Q (kJ/día)
Cámara de oreo	Paredes con sala de producción	14,23	8,00	113,84	227,68	6	24	32.785,92
	Pared con saladero	4,55	8,00	36,4				
	Pared con sala de elaboración	9,68	8,00	77,44				
Sala de maduración 1	Pared sur con exterior	6,08	8,00	48,64	221,92	6	24	31.956,48
	Pared con sala de maduración 2	9,80	8,00	78,4				
	Pared con sala de producción	6,08	8,00	48,64				
	Pared con saladeros	5,78	8,00	46,24				
Sala de maduración 2	Pared sur con exterior	17,83	8,00	142,64	491,68	6	24	70.801,92
	Pared con sala de	10,04	8,00	80,32				

	maduración 1							
	Pared con sala de expedición	10,04	8,00	80,32				
	Pared con sala de producción	23,55	8,00	188,4				
Almacén de congelados	Pared norte al exterior	11,78	8,00	94,24	319,84	8	24	61.409,28
	Pared este al exterior	8,54	8,00	68,32				
	Pared con sala de producción	8,54	8,00	68,32				
	Pared con sala de expedición	11,12	8,00	88,96				
TOTAL								196953,6

5.2 Calor de refrigeración del producto (Qs)

En primer lugar, el queso entra en la cámara de oreo, a una temperatura superior a la que se desea conservar en la cámara, en esta cámara estarán 3 días. Posteriormente serán llevados a las cámaras de maduración, donde pasarán 23 días los quesos pasteurizados destinados a la elaboración de los fingers; y 7 meses los quesos curados. Cuando el queso pasteurizado destinado a elaborar los fingers está en el punto óptimo de maduración, serán congelados en el túnel de congelación y almacenados en el almacén de congelados, cuya temperatura no puede variar para evitar la descongelación del producto. Para calcular la cantidad de calor a extraer de los productos, utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Qs = m \cdot cp \cdot (te - ti)$$

Siendo:

- Qs: calor sensible en J/día
- m = masa de producto a enfriar (kg/día)
- Cp= calor específico medio de los fingers de queso en su caso o del queso en cada caso (J/kg °C)
- te= temperatura del producto al entrar a la cámara (°C)
- ti = temperatura del producto en la cámara (°C)

El calor específico del queso es de 2,845 kJ/kg°C. En cuanto a la masa en el caso del queso tomaremos la producción máxima de un día, que son 1.400 kg. La temperatura de entrada del queso a la cámara de oreo es de 17 °C, dado que proviene de la cuba de salado, donde estará a una temperatura de 13°C, y posteriormente serán llevados a las cámaras de maduración a 11°C. Por último, serán troceados y congelados a una

temperatura de -4°C, momento en el que serán almacenados, ya envasados a esa misma temperatura. Además, los fingers de queso contienen un producto (huevo batido pasteurizado) con un calor específico más bajo, y por tanto, tenemos que aplicar este.

También hay que tener en cuenta el uso de las cestas en las cámaras de oreo, maduración 1 y maduración 2. Al día usaremos 78 cestas y cada cesta pesa 1,5 kg.

Con estos datos, resumimos los resultados obtenidos en la siguiente tabla:

Tabla 5. Calor desprendido por el queso, fingers y el embalaje

	m(kg/día)		Cp (J/kg°C)	Te(°C)	Ti(°C)	Qs(kJ/día)	Qs (W)
Cámara de oreo	Queso	1.400	2.845	17	13	15932	184,40
	Embalaje	117	2.512,08	25	13	3526.96	40,82
Cámara de maduración 1	Queso	1.400	2.845	13	11	7966	92,20
	Embalaje	117	2.512,08	13	11	587.83	6,80
Cámara de maduración 2	Queso	1.400	2.845	13	11	7966	92,20
	Embalaje	117	2.512,08	13	11	587.83	6,80
Almacén de congelados	Queso	840	1.750	11	-18	42.630	493,40
TOTAL						79196,61	916,63

5.3 Calor por procesos químicos del queso (Qr)

El queso durante su proceso de elaboración y posterior conservación tiene una actividad química, siendo esta mayor o menor dependiendo de la fase en que se encuentra, ya que es fundamental el estado de los microorganismos y las temperaturas de las cámaras para que sea mayor o menor.

El calor desprendido por el tipo de queso que se elabora será en la cámara de oreo de 2,22 kcal/kg día (9.294,70 J/kg día) y en la cámara de maduración será de 1,8 kcal/kg día (7.536,24 J/kg día).

El calor desprendido debido a los procesos químicos se resuelve con la siguiente fórmula:

$$Qr = m \cdot cp \left(\frac{J}{día} \right)$$

Tabla 6. Calor desprendido por procesos químicos del producto

	m (kg/día)	Cp (kJ/kg-día)	Qr (kJ/día)	Qr (W)
Cámara de oreo	1.400	9,29	13.006	150,53
Cámara de maduración 1	1.400	7,53	10.542	122,01

Cámara de maduración 2	1.400	7,53	10.542	122,01
			TOTAL	394,555

5.4 Calor por renovación de aire en la cámara

Para garantizar la higiene y seguridad del producto es necesario renovar el aire del interior de las cámaras, además para eliminar los gases desprendidos por los procesos físicoquímicos que sufre el queso en todas sus fases.

El calor aportado por la renovación del aire será consecuencia del enfriamiento y desecación de éste desde las condiciones externas a las internas de cada una de las cámaras.

El calor aportado por la renovación del aire es el que se produce para enfriar y desecar éste desde las condiciones externas a las condiciones de la cámara.

La renovación del aire es específica de cada cámara ya que se necesitan distintas necesidades de oxígeno en cada una de ellas. Para calcular esto utilizaremos la siguiente fórmula:

$$Q_{3.1} = n \cdot V \cdot \rho \cdot (h_e - h_i) = \left(\frac{J}{\text{día}}\right)$$

Siendo:

- n = Número de renovaciones por día
- V= volumen de la cámara (m³)
- ρ = densidad del aire en condiciones (kg as/m³)
- h_e = entalpía del aire exterior (J/ kg as)
- h_i = entalpía del aire interior (J/ kg as)

El número de renovaciones de la cámara debido a la apertura de las puertas e infiltraciones, es función del volumen de la cámara y temperatura de la misma: siendo para la cámara de oreo de 12 de renovaciones al día; para la de maduración 1, 6 de renovaciones al día; para la de maduración 2 6 de renovaciones al día, y en la cámara de almacenamiento de congelados de 4 de renovaciones al día.

Con los datos que poseemos de temperatura y humedad relativa, mediante el diagrama psicrométrico, hallamos la entalpía y el volumen específico de cada tipo de aire, tanto del interior como del exterior de cada cámara.

En los siguientes cuadros aparecen resumidos los datos necesarios para calcular el calor aportado por la renovación:

Tabla 7. Características del aire de cada cámara y del aire exterior

		T°(°C)	HR (%)	Ve (m³/kg)	h (kJ/kg a.s)	Vc (m³)
Aire interior	Cámara de oreo	13	70	0,816	28,4	352
	Cámara de maduración 1	11	85	0,809	26,2	488
	Cámara de maduración 2	11	85	0,809	26,2	1432
	Cámara de almacenamiento de congelados	-18	95	0,734	15	804,8
Aire exterior	Media exterior	25	50	0,842	34,6	-

Con los datos anteriores y aplicando la fórmula anteriormente citada, el calor que entra por renovación del aire es el siguiente:

Tabla 8. Calor que entra por renovación del aire

	Nº renovaciones	Qa (kJ/día)	Qa (W)
Cámara de oreo	12	147011,76	1701,52
Cámara de maduración 1	6	94825,22	1097,51
Cámara de maduración 2	6	278257,6	3220,57
Cámara de almacenamiento de congelados	4	65787,47	761,43
Total		585882,02	6781,03

5.5 Calor desprendido por los ventiladores y luminarias

Los motores instalados en los ventiladores y las luminarias de las cámaras disipan un calor que hay que contrarrestar, con lo que se pretende calcular el equivalente calórico del trabajo realizado por ellos.

Para determinar el calor desprendido estaremos que valor promedio de calor desprendido por los elementos eléctricos es de 150 kJ/m³ día. Aplicando la siguiente fórmula nos permite calcular Qv:

$$Qv = 150 \cdot V \left(\frac{kJ}{día} \right)$$

Donde:

- Qv: calor desprendido por los motores y luminarias (kJ/día)
- V: volumen de la cámara

Tabla 9. Calor desprendido por elementos eléctricos

	V (m ³)	Qv (kJ/día)	Qv (W)
Cámara de oreo	352	52.800	611,11
Cámara de maduración 1	488	73.200	847,22
Cámara de maduración 2	1432	214.800	2.486,11
Cámara de almacenamiento de congelados	804,8	120.720	1.397,22
Total		461.520	5.341,76

5.6 Calor aportado por las necesidades de servicio (Qc)

Aquí calcularemos el calor aportado por las personas que operan y trabajan dentro de las cámaras, apertura de puertas, etc.

El calor producido por el personal se estima en 700 J/hora, por lo que éste variará dependiendo del número de trabajadores y tiempo que estén en cada cámara, se calcula con la siguiente expresión:

$$Qc = n \cdot q \cdot t \left(\frac{J}{día} \right)$$

Donde:

- n: número de personas que entran en la cámara por día
- q: calor desprendido por persona (J/hora)
- t: tiempo medio de permanencia en la cámara en horas/día

Para realizar el cálculo tomaremos como media la presencia de una persona durante 1 hora al día en la cámara de oreo, en las dos cámaras de maduración será de 3 horas una persona y en la de congelación de 2 horas una sola persona.

Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 10. Calor desprendido por las necesidades de servicio (Qc)

	n	q (J/h)	t (h)	Qc (kJ/día)	Qc (W)
Cámara de oreo	1	16.800	1	16,8	0,19
Cámara de maduración 1	1	16.800	3	50,4	0,58
Cámara de maduración 2	1	16.800	3	50,4	0,58
Cámara de	1	16.800	2	33,6	0,38

almacenamiento de congelados					
				TOTAL	1,74

5.7 Cálculo total de calor intercambiado

La carga total será el calor a aportar en un día, que se obtiene de la suma de todos Q obtenidos incrementándolos un 10% por diversos imprevistos y dar un margen de seguridad, siendo la expresión la siguiente:

$$Q_t = Q + Q_s + Q_r + Q_a + Q_v + Q_c \cdot 1,1$$

Tabla 11. Calor total intercambiado

	Q (kJ/día)	Qs (kJ/día)	Qr (kJ/día)	Qa (kJ/día)	Qv (kJ/día)	Qc (kJ/día)	Qt (kJ/día)	Qt(W)
Cámara de oreo	32785,92	19458,96	13.006	147011,76	52.800	16,8	252.086,45	2917,67
Cámara de maduración 1	31956,48	8553,83	10.542	94825,22	73.200	50,4	200.141,64	2316,45
Cámara de maduración 2	70801,9	8553,83	10.542	278257,6	214.800	50,4	564.019,44	6528,00
Cámara de almacenamiento de congelados	61409,28	42.630	-	65787,47	120.720	33,6	247.848,27	2868,61
Total	196953,58	76196,62	34,09	585882,02	461.520	151,2	1.244.862	15.286,31

Dado que los equipos no funcionan todo el día y se estima un máximo de 18 horas al día y 16 horas al día en el caso de la cámara de congelación, las necesidades para cada cámara son las siguientes:

Tabla 12. Calor total necesario de producir por los equipos (Qc)

	Qt(kJ/día)	Qt (W)
Cámara de oreo	174639,53	2021,29
Cámara de maduración 1	150106,232	1737,34
Cámara de maduración 2	423014,582	4896,00
Cámara de almacenamiento de congelados	165232,18	1912,41
Total	912992,523	10567,04

6. Diseño del ciclo frigorífico

En esta instalación se utiliza un sistema de ciclo saturado simple con recalentamiento de 5°C y subenfriamiento de 5°C cuyo fluido refrigerante es el R-404-A, apto para las cámaras de refrigeración y congelación

6.1 Cámara de oreo

- Temperatura de la cámara = 13°C
- Temperatura media del mes más cálido = 20°C
- Temperatura de evaporación =
 $T^{\text{a}}_{\text{evap}} = t_{\text{cámara}} - (6/12^{\circ}\text{C}) = 13 - 6 = 7^{\circ}\text{C}$
- Temperatura de condensación
 Se comprueba que tipo de evaporador es más idóneo para la instalación

Condensador con agua de torre

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = t_{\text{bh}} + \text{Aprox}_{\text{torre}} + \Delta T^{\text{a}}_{\text{cond. Fluido externo}} + \Delta T^{\text{a}}_{\text{cond-agua}}$$

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = 21 + 4 + 4 + 6 = 35^{\circ}\text{C}$$

Condensador por aire

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = t_{\text{seca}} + 15^{\circ}\text{C}$$

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = 33 + 15 = 48^{\circ}\text{C}$$

Condensador evaporativo

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = t_{\text{bh}} + \text{Aprox. Torre} + \Delta T^{\text{a}}_{\text{cond-agua}}$$

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = 20 + 4 + 6 = 30^{\circ}\text{C}$$

El condensador elegido será el evaporativo.

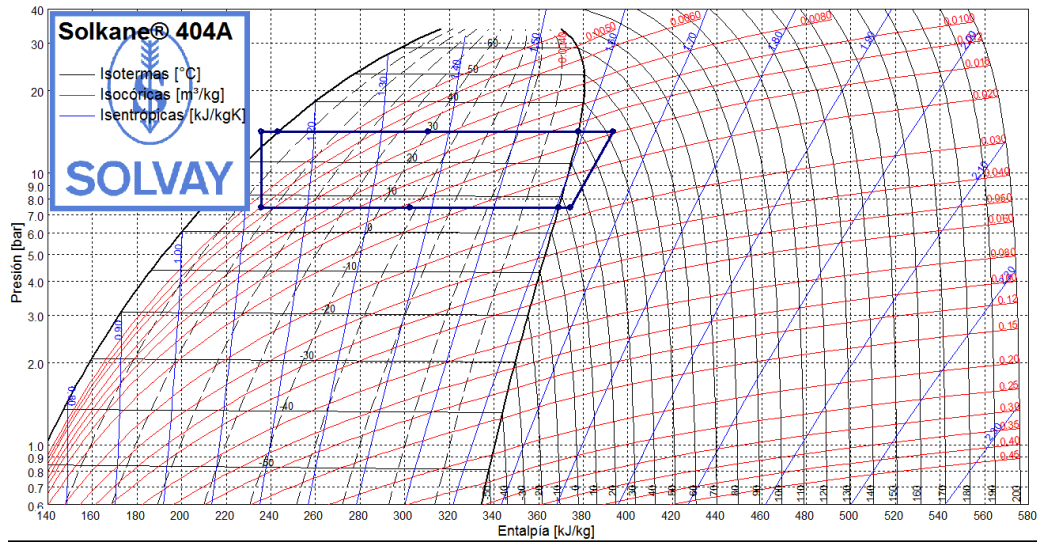
- Potencia frigorífica = 2917,67 W

De este modo, los puntos básicos del ciclo frigorífico 1 son:

Tabla 13. Punto básicos ciclo frigorífico 1

	P (bar)	T	V (dm ³ /kg)	H (kJ/kg)
1	7,2	12	28	380
2	14	45	15	400
3	14	25	0,957	239
4	7,2	7	0,890	239

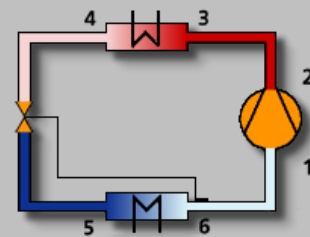
• **Diagrama de Mollier**



• **Parámetro de emisión**

Punto	p	t	v	h	s	x
	bar	°C	dm³/kg	kJ/kg	kJ/kgK	--
1	7.46	12.00	27.23	374.27	1.6222	
2s	14.14	37.51	14.17	387.20	1.6222	
2	14.14	42.73	14.76	393.39	1.6419	
3	14.14	42.73	14.76	393.39	1.6419	
3'	14.14	30.00	13.23	377.93	1.5920	
3'4m	14.14	29.81	7.11	310.59	1.3692	
4'	14.14	29.62	0.98	243.24	1.1463	
4	14.14	24.62	0.96	235.69	1.1212	
5	7.46	6.60	5.07	235.69	1.1261	0.164
56°m	7.46	6.80	15.69	302.40	1.3650	
6°	7.46	7.00	26.32	369.11	1.6040	
6	7.46	12.00	27.23	374.27	1.6222	

Proceso de una etapa



• **Índices funcionales**

Potencias	Proceso de una etapa		
Vaporizador	2.92 kW	Índice de compresión	1.90
Condensador	3.32 kW	Diferencia de presión	6.68 bar
Compresor	0.40 kW	Caudal másico	21.072 g/s
		Caudal de volumen desplazado	2.07 m³/h
Conducto de gas por aspiración	0.000 kW	Potencia de enfriamiento volúm.	5090 kJ/m³
Conducto de gas de presión	0.000 kW	Índice de potencia de enfriamiento	7.24

• **Dimensionamiento de los tubos**

Sección de tubo	Material	Estándar
Tubería gas aspirado	Cu	EN 12735-1
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

Datos del proceso		
Temp. de vaporización	7.00	°C
Temp. media gas aspirado	12.00	°C
Temp. media gas a presión	42.73	°C
Temp. de licuado	30.00	°C
Subenfriamiento de líquido	5.00	K
Capacidad frigorífica	2.92	kW

Tubería gas aspirado [Cu / EN 12735-1 / Longitud equivalente]			
Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente	
12 x 1.0 (di=10mm)	11.26	15 x 1.0 (di=13mm)	
	Velocidad [m/s]		
7.30	5.76	4.32	
	Longitud equivalente [K/m]		
0.07	0.04	0.02	
	Caída de presión [Pa/m]		
1611	900	445	
	Pérdida total de presión [K]		
0.7	L= 10 m Δp= 0.4 K	0.2	

Para saber cuántos compresores necesitamos hay que tener en cuenta la presión de evaporación y la presión de condensación, para determinar la relación de compresión (r).

$$r = \frac{14}{7,2} = 1,9$$

Dado que la diferencia de las presiones no es mayor que 7, solo necesitamos un compresor.

6.2 Cámara de maduración 1 y 2

- Temperatura de la cámara = 11°C
- Temperatura media del mes más cálido = 20°C
- Temperatura de evaporación =
 $T^{\text{a}}_{\text{evap}} = t_{\text{cámara}} - (6/12^{\circ}\text{C}) = 11 - 6 = 5^{\circ}\text{C}$
- Temperatura de condensación
 Se comprueba que tipo de evaporador es más idóneo para la instalación

Condensador con agua de torre

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = t_{\text{bh}} + \text{Aprox}_{\text{torre}} + \Delta T^{\text{a}}_{\text{cond. Fluido externo}} + \Delta T^{\text{a}}_{\text{cond-agua}}$$

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = 21 + 4 + 4 + 6 = 35^{\circ}\text{C}$$

Condensador por aire

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = t_{\text{seca}} + 15^{\circ}\text{C}$$

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = 33 + 15 = 48^{\circ}\text{C}$$

Condensador evaporativo

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = t_{\text{bh}} + \text{Aprox. Torre} + \Delta T^{\text{a}}_{\text{cond-agua}}$$

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = 20 + 4 + 6 = 30^{\circ}\text{C}$$

El condensador elegido será el evaporativo.

De este modo, los puntos básicos del ciclo frigorífico 2 y 3 son:

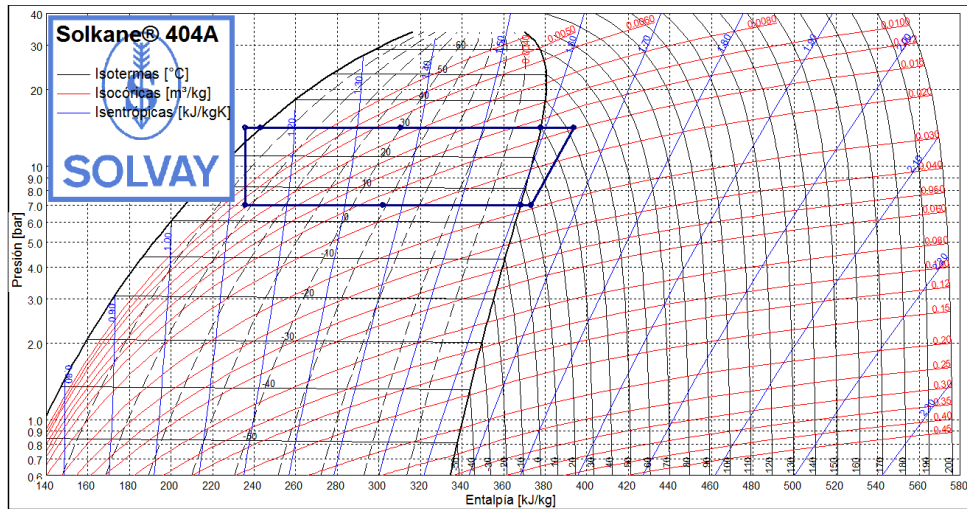
Tabla 14. Puntos básicos del ciclo frigorífico 2 y 3

	P (bar)	T	V (dm ³ /kg)	H (kJ/kg)
1	7	10	28	380
2	14	47	16	403
3	14	25	0,957	239
4	7	5	0,980	239

6.2.1 Cámara de maduración 1

La potencia frigorífica de la cámara de maduración 1 tiene un valor de 2316,45 W.

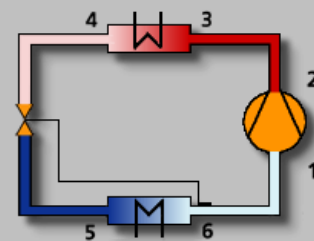
- Diagrama de Mollier



• **Parámetro de emisión**

Punto	p bar	t °C	v dm ³ /kg	h kJ/kg	s kJ/kgK	x --
1	7.02	10.00	28.96	373.27	1.6230	
2s	14.14	37.73	14.19	387.46	1.6230	
2	14.14	43.06	14.80	393.78	1.6432	
3	14.14	43.06	14.80	393.77	1.6432	
3'	14.14	30.00	13.23	377.93	1.5920	
3''4'm	14.14	29.81	7.11	310.59	1.3692	
4'	14.14	29.62	0.98	243.24	1.1463	
4	14.14	24.62	0.96	235.69	1.1212	
5	7.02	4.60	5.77	235.69	1.1272	0.180
56''m	7.02	4.80	16.89	301.94	1.3660	
6''	7.02	5.00	28.01	368.18	1.6049	
6	7.02	10.00	28.96	373.27	1.6230	

Proceso de una etapa



• **Índices funcionales**

Potencias	Proceso de una etapa		
Vaporizador	2.32 kW	Índice de compresión	2.02
Condensador	2.66 kW	Diferencia de presión	7.12 bar
Compresor	0.35 kW	Caudal másico	16.834 g/s
		Caudal de volumen desplazado	1.75 m ³ /h
		Potencia de enfriamiento volúm.	4751 kJ/m ³
Conducto de gas por aspiración	0.000 kW	Índice de potencia de enfriamiento	6.71
Conducto de gas de presión	0.000 kW		

• **Dimensionamiento de los tubos**

Sección de tubo	Mate...	Estándar
Tubería gas aspirado	Cu	EN 12735-
Tubería de gas a presión	Cu	EN 12735-
Tubería de líquido	Cu	EN 12735-
Tubería ascendente gas aspirado	Cu	EN 12735-
Tubería ascendente gas a presión	Cu	EN 12735-
Datos del proceso		
Temp. de vaporización	5.00	°C
Temp. media gas aspirado	10.00	°C
Temp. media gas a presión	43.06	°C
Temp. de licuado	30.00	°C
Subenfriamiento de líquido	5.00	K
Capacidad frigorífica	2.32	kW

Tubería gas aspirado [Cu / EN 12735-1 / Caída de presión]			
Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente	
12 x 1.0 (di=10mm)	10.58	15 x 1.0 (di=13mm)	
	Velocidad [m/s]		
6.22	5.56	3.68	
	Longitud equivalente [K/m]		
0.05	0.04	0.01	
	Caída de presión [Pa/m]		
1132	860	314	
	Pérdida total de presión [K]		
0.5	L= 10 m Δp= 0.4 K	0.1	

Para saber cuántos compresores necesitamos hay que tener en cuenta la presión de evaporación y la presión de condensación, para determinar la relación de compresión (r).

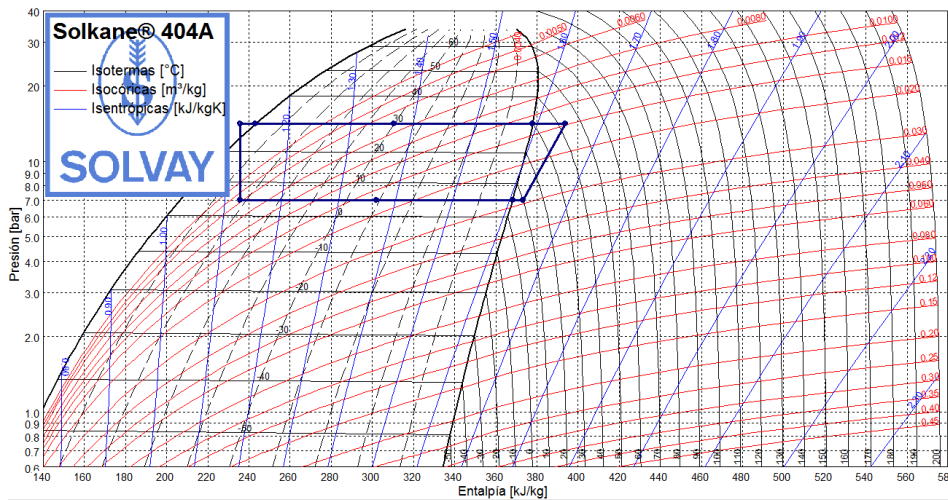
$$r = \frac{14,14}{7,02} = 2,02$$

Dado que la diferencia de las presiones no es mayor que 7, solo necesitamos un compresor.

6.2.2 Cámara de maduración 2

La potencia frigorífica de la cámara de maduración 1 tiene un valor de 6528,00 W.

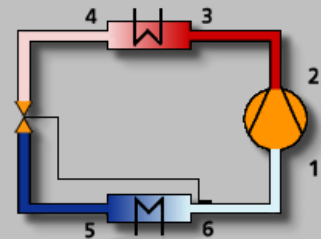
• **Diagrama de Mollier**



• **Parámetro de emisión**

Punto	p bar	t °C	v dm³/kg	h kJ/kg	s kJ/kgK	x --
1	7.02	10.00	28.96	373.27	1.6230	
2s	14.14	37.73	14.19	387.46	1.6230	
2	14.14	43.06	14.80	393.78	1.6432	
3	14.14	43.06	14.80	393.77	1.6432	
3'	14.14	30.00	13.23	377.93	1.5920	
3"4'm	14.14	29.81	7.11	310.59	1.3692	
4'	14.14	29.62	0.98	243.24	1.1463	
4	14.14	24.62	0.96	235.69	1.1212	
5	7.02	4.60	5.77	235.69	1.1272	0.180
56"m	7.02	4.80	16.89	301.94	1.3660	
6"	7.02	5.00	28.01	368.18	1.6049	
6	7.02	10.00	28.96	373.27	1.6230	

Proceso de una etapa



• **Índices funcionales**

Potencias	Proceso de una etapa		
Vaporizador	6.53 kW	Índice de compresión	2.02
Condensador	7.50 kW	Diferencia de presión	7.12 bar
Compresor	0.97 kW	Caudal másico	47.449 g/s
		Caudal de volumen desplazado	4.95 m³/h
		Potencia de enfriamiento volúm.	4751 kJ/m³
Conducto de gas por aspiración	0.000 kW	Índice de potencia de enfriamiento	6.71
Conducto de gas de presión	0.000 kW		

- **Dimensionamiento de los tubos**

Sección de tubo	Material	Estándar
Tubería gas aspirado	Cu	EN 12735-1
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
Datos del proceso		
Temp. de vaporización	5.00	°C
Temp. media gas aspirado	10.00	°C
Temp. media gas a presión	43.06	°C
Temp. de licuado	30.00	°C
Subenfriamiento de líquido	5.00	K
Capacidad frigorífica	6.53	kW

Para saber cuántos compresores necesitamos hay que tener en cuenta la presión de evaporación y la presión de condensación, para determinar la relación de compresión (r).

$$r = \frac{14}{7,2} = 2,02$$

Dado que la diferencia de las presiones no es mayor que 7, solo necesitamos un compresor.

6.3 Cámara de congelación

- Temperatura de la cámara = -18°C
- Temperatura media del mes más cálido = 20°C
- Temperatura de evaporación =
 $T^{\text{a}}_{\text{evap}} = t_{\text{cámara}} - (6/12^{\circ}\text{C}) = -18 - 6 = -24^{\circ}\text{C}$
- Temperatura de condensación
 Se comprueba que tipo de evaporador es más idóneo para la instalación

Condensador con agua de torre

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = t_{\text{bh}} + \text{Aprox}_{\text{torre}} + \Delta T^{\text{a}}_{\text{cond. Fluido externo}} + \Delta T^{\text{a}}_{\text{cond-agua}}$$

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = 21 + 4 + 4 + 6 = 35^{\circ}\text{C}$$

Condensador por aire

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = t_{\text{seca}} + 15^{\circ}\text{C}$$

$$T^{\text{a}}_{\text{cond}} = 33 + 15 = 48^{\circ}\text{C}$$

Condensador evaporativo

$$T^{a_{cond}} = t_{bh} + \text{Aprox. Torre} + \Delta T^{a_{cond-agua}}$$

$$T^{a_{cond}} = 20 + 4 + 6 = 30^{\circ}\text{C}$$

El condensador elegido será el evaporativo.

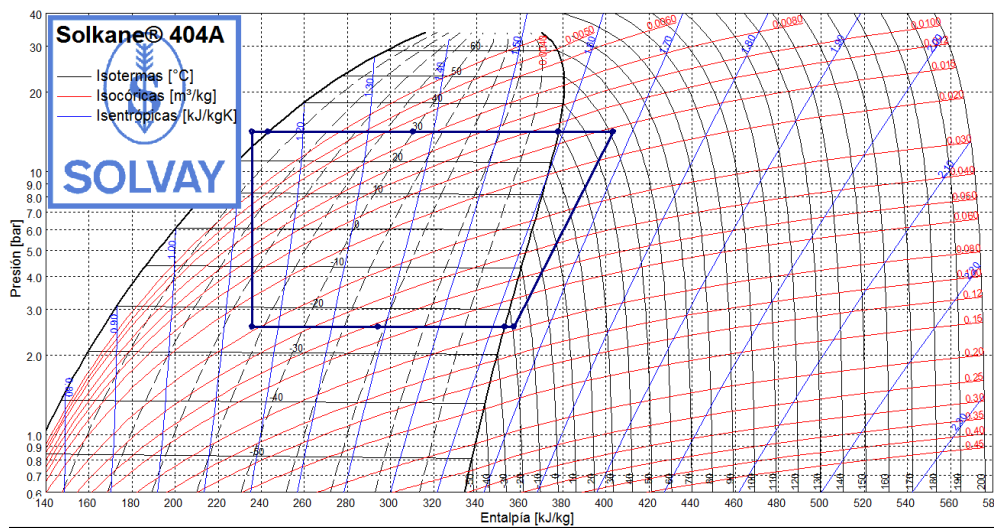
La potencia frigorífica de la cámara de congelación tiene un valor de 2868,61 W.

De este modo, los puntos básicos del ciclo frigorífico 4 son:

Tabla 15. Puntos básicos del ciclo frigorífico 4

	P (bar)	T	V (dm ³ /kg)	H (kJ/kg)
1	2,5	-19	65	365
2	14	48	15	405
3	14	25	0,957	239
4	2,5	-24	0,809	239

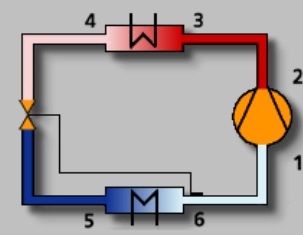
• Diagrama de Mollier



• **Parámetro de emisión**

Punto	p bar	t °C	v dm³/kg	h kJ/kg	s kJ/kgK	x --
1	2.57	-19.00	77.36	357.33	1.6393	
2s	14.14	42.01	14.68	392.54	1.6393	
2	14.14	51.49	15.69	403.46	1.6734	
3	14.14	51.49	15.69	403.46	1.6734	
3'	14.14	30.00	13.23	377.93	1.5920	
3*4m	14.14	29.81	7.11	310.59	1.3692	
4'	14.14	29.62	0.98	243.24	1.1463	
4	14.14	24.62	0.96	235.69	1.1212	
5	2.57	-24.39	28.39	235.69	1.1515	0.370
56*m	2.57	-24.20	51.84	294.36	1.3869	
6"	2.57	-24.00	75.28	353.03	1.6222	
6	2.57	-19.00	77.36	357.33	1.6393	

Proceso de una etapa



• **Índices funcionales**

Circulación (F2)	Parámetro de emisión (F3)	Índices funcionales (F4)	Dimensionamiento de tubo (F5)
Potencias Proceso de una etapa			
Vaporizador	2.87 kW	Índice de compresión	5.49
Condensador	3.96 kW	Diferencia de presión	11.57 bar
Compresor	1.09 kW	Caudal másico	23.578 g/s
		Caudal de volúmen desplazado	6.57 m³/h
		Potencia de enfriamiento volúm.	1572 kJ/m³
Conducto de gas por aspiración	0.000 kW	Índice de potencia de enfriamiento	2.64
Conducto de gas de presión	0.000 kW		

• **Dimensionamiento de los tubos**

Sección de tubo	Material	Estándar
Tubería gas aspirado	Cu	EN 12735-1
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
Datos del proceso		
Temp. de vaporización	-24.00	°C
Temp. media gas aspirado	-19.00	°C
Temp. media gas a presión	51.49	°C
Temp. de licuado	30.00	°C
Subenfriamiento de líquido	5.00	K
Capacidad frigorífica	2.87	kW

Tubería gas aspirado [Cu / EN 12735-1 / Caída de presión]			
Tubo mas grande siguiente	Diámetro interior [mm]	Tubo mas pequeño siguiente	
16 x 1.0 (di=14mm)	14.61	18 x 1.0 (di=16mm)	
	Velocidad [m/s]		
11.86	10.89	9.08	
	Longitud equivalente [K/m]		
0.11	0.09	0.05	
	Caída de presión [Pa/m]		
1059	860	552	
	Pérdida total de presión [K]		
1.1	L=10 m Δp=0.9 K	0.5	

Para saber cuántos compresores necesitamos hay que tener en cuenta la presión de evaporación y la presión de condensación, para determinar la relación de compresión (r).

$$r = \frac{14}{2,5} = 5,6$$

Dado que la diferencia de las presiones no es mayor que 7, solo necesitamos un compresor.

7. Elementos constituyentes de la instalación

- **Compresores**

Los compresores de tornillos semi-herméticos, son ideales para nuestra cámara pues sirve para nuestro refrigerante R-404^a. Tendrán una potencia de 20 kW, que nos será suficiente para nuestras necesidades

Están diseñados para el uso universal en grandes aplicaciones comerciales e industriales ofreciendo unas ventajas decisivas:

- Alta potencia frigorífica y alto coeficiente de rendimiento, servicio con o sin economizador,
- Regulación de la potencia integrada y eficaz 100-75-50%; desde HS85 regulación por corredera continua o por escalones
- Seguridad de funcionamiento continuo, gracias al sistema de lubricación patentado y a rodamientos sobredimensionados, apropiado para todos los refrigerantes actuales: HFC sin cloro y R22,
- Funcionamiento en paralelo posible con hasta 6 compresores (volumen de desplazado de 2460m³/h o potencia nominal de los motores de 20 kW).



- **Condensadores**

Los condensadores axiales en V de la Serie VC, tendrán unas capacidades nominales de 40 kW, potencia suficiente para nuestras necesidades.



Los condensadores por aire con ventiladores axiales de diámetro 800mm y batería en forma de "V". Su forma constructiva consigue un aprovechamiento máximo de la superficie de instalación, reduciéndose una media de un 35% respecto de la ocupada por otro tipo de condensadores.

- **Evaporadores**

Utilizaremos evaporadores cúbicos de la serie FR, cuyas capacidades nominales serán de 30 kW.

Estos evaporadores cúbicos sirven para todo tipo de aplicaciones, tendrán ventiladores monofásicos de 400 mm.

Para tener la potencia que las cámaras necesitan se dispondrá de tres evaporadores.



MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 5.6: Instalación de aire comprimido

ÍNDICE INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

1. Introducción	1	
2. Descripción de las necesidades	1	
2.1 Descripción de las necesidades de aire comprimido en cada máquina		1
3. Elementos que componen la instalación	1	
3.1 Compresor	1	
3.2 Secador frigorífico	1	
3.3 Filtros	2	
3.4 Calderín	2	
3.5 Reguladores de presión	2	
3.6 Válvula de seccionamiento	2	
4. Cálculo de la instalación	2	
5. Equipo elegido	3	

1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo el cálculo de la instalación de aire comprimido que se encargará del suministro de aire en los diferentes equipos de la industria que lo necesiten.

2. Descripción de las necesidades

Los aparatos que necesitan del suministro de aire comprimido son:

- Prensas neumáticas.
- Pasteurizador
- Cortadora.
- Máquina selladora

2.1 Descripción de las necesidades de aire comprimido en cada máquina

Las necesidades de aire comprimido y presión de conexión en los aparatos son los siguientes:

Tabla 1. Necesidades de presión de las instalaciones

	Necesidades (m ³ /h)	Presión (bar)
Prensa neumática	60	6
Pasteurizador	6	6
Cortadora	15	6
Máquina selladora	20	6
Total	101	
Necesidades	110	

3. Elementos que componen la instalación

La instalación de aire comprimido estará compuesta por los siguientes elementos.

3.1 Compresor

El compresor suministrará una capacidad máxima de 110 m³/h y una presión máxima de trabajo de 7 bar. Estará situado dentro de la sala de calderas, próximo a los aparatos aire para la refrigeración del aire. Este conjunto supone una potencia instalada de 10 CV.

3.2 Secador frigorífico

Este elemento tiene como objeto el secado del aire; consiste en un intercambiador aire-aire para la refrigeración del aire. Irá instalado sobre el compresor.

3.3 Filtros

Los filtros serán instalados en cada máquina y su principal misión es limpiar el aire comprimido de impurezas de todo tipo, incluso bacterianas.

3.4 Calderín

Colocaremos un tanque de 500 litros de capacidad para almacenar el aire seco comprimido, el cual será colocado en la sala de calderas.

3.5 Reguladores de presión

La instalación de aire comprimido deberá disponer también de diferentes reguladores de presión, que permitirán acoplar dicha instalación a las necesidades de cada máquina, para cumplir con las presiones de trabajo de 6 bar que se han establecido anteriormente.

Cada regulador debe ir colocado en línea con la tubería en la instalación.

3.6 Válvula de seccionamiento

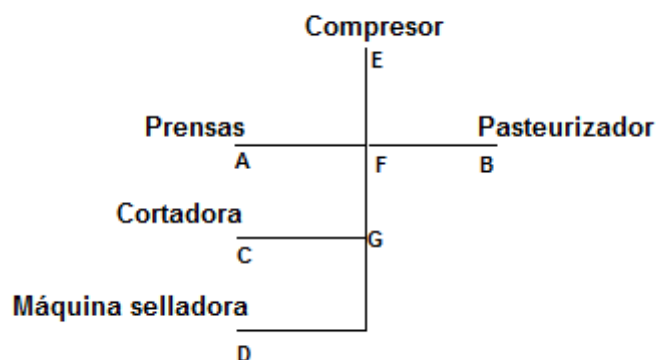
Se dispondrán válvulas de seccionamiento tanto en el distribuidor principal de la instalación, como en cada una de las derivaciones; para permitir la interrupción del flujo de aire comprimido.

4. Cálculo de la instalación

La distribución del aire hasta cada máquina se llevará a cabo mediante canalizaciones horizontales, los cuales tendrán una pendiente descendiente, en el sentido del flujo del aire comprimido, al menos del 0,5%, para permitir la evacuación del agua condensada, ya que es perjudicial para el buen funcionamiento de la instalación.

Para el cálculo de las secciones de los distintos tramos; se van a considerar las necesidades máximas de circulación del aire comprimido de 7 m/seg en la tubería principal y de 15 m/seg en las derivaciones.

El esquema de la instalación de la instalación se corresponde con la siguiente figura:



Para el cálculo de la sección de cada tramo se va a aplicar la siguiente ecuación:

$$d = \sqrt{\left(\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}\right)}$$

Siendo:

- d= diámetro (m)
- Q= caudal (m³/h)
- v= velocidad (m/h)

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para cada tramos.

Tabla 2. Dimensionado de los tramos

Tramo	Caudal (m ³ /h)	Diámetro (mm)	Diámetro (comercial)	Velocidad (m/s)
E-F	110	74,48	75	7
F-B (pasteurizador)	6	11,87	15	15
F-A (prensas)	60	37,53	40	15
F-G	44	47,1	50	7
G-C (cortadora)	15	18,79	20	15
G-D (selladora)	20	21,7	25	15

5. Equipo elegido

El equipo compresor elegido, el cual estará situado en la sala de calderas, deberá de tener una presión mínima de 6 bares y un caudal mínimo de 110 m³/h, tal y como se detalla en la tabla anterior.

Por tanto, elegiremos un compresor de pistón que tendrá las siguientes características:

- Compresor de pistón.
- Presión de trabajo de 12 bar.

- Potencia de 5,5 KW.
- Conexión trifásica a red de 230/400V y 50 Hz.
- Caudal de 120 m³/h.
- Dimensiones de 1,3-0,74-0,89 m.
- Peso 270 kg.
- Precio de adquisición de 865 euros.

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 6: Estudio de impacto ambiental

ÍNDICE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.	Estudio de impacto	1
2.	Justificación del Estudio	1
3.	Situación inicial	1
3.1	Descripción del proyecto	1
3.2	Ubicación	1
3.3	Recursos naturales	1
3.3.1	Medio atmosférico	1
3.3.2	Medio edáfico	2
3.3.3	Medio acuático	2
3.3.4	Flora y fauna	2
3.3.5	Medio socio-económico	3
4.	Fuentes de impacto	3
4.1	Acciones del proyecto	3
4.1.1	Fase de planificación del proyecto	3
4.1.2	Fase de construcción	4
4.1.3	Fase de funcionamiento	4
4.1.4	Factores en el medio natural y socio-económico	4
5.	Descripción de los impactos más importantes y medidas correctoras	6
5.1	Contaminación atmosférica	6
5.2	Emisión de ruidos	6
5.3	Producción de olores	7
5.4	Efectos sobre el terreno	7
5.5	Alteración del paisaje	7
5.6	Residuos	7

1. Estudio de impacto

El objetivo del siguiente estudio es determinar si la construcción y puesta en funcionamiento de la industria afecta positiva o negativamente sobre los factores que definen el entorno en el que se ubica, en cuanto al medio físico, medio biótico y socioeconómico.

Una vez determinadas las acciones más impactantes sobre el medio y evaluada la magnitud de las mismas, se determinarán las posibles medidas correctoras a llevar a cabo siempre y cuando sean viables económicamente. Estas nos servirán para minimizar los impactos que del Estudio se hayan definido como de mayor importancia.

2. Justificación del Estudio

Debido a que las industrias lácteas tienen implicaciones medioambientales, por su elevado consumo de agua, su alta capacidad para contaminar por la producción de efluentes líquidos y por otros residuos sólidos que generan, estimamos convenientes la realización de un Estudio de Impacto ambiental, haciendo una Evaluación Cualitativa Simplificada.

3. Situación inicial

3.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la instalación de una industria de fingers de queso congelados en el Polígono de La Mora en La Cistérniga (Valladolid). El edificio tendrá una superficie aproximada de 1900 m² y contará con el edificio de producción y una zona de aparcamiento.

3.2 Ubicación

La parcela donde se va a situar el proyecto está LG SECTOR INDUSTRIAL PARC 45, correspondiente a la ampliación del Polígono de La Mora, en La Cistérniga (Valladolid).

La parcela colinda por los laterales con otras parcelas y por la parte superior e inferior con la calle, por lo que en caso de ser necesario, podremos contar con salida a ambas calles.

3.3 Recursos naturales

3.3.1 Medio atmosférico

El polígono se encuentra al lado del municipio, y para ser un entorno rural, los niveles de contaminantes de la atmósfera son normales. También hay que considerar que no hay ninguna industria en el polígono que afecte a la atmósfera con grandes emisiones.

Se puede concluir que el aire es de buena calidad debido a lo que hemos comentado anteriormente, es decir, a la poca actividad industrial y al tráfico existente.

Con relación a la contaminación acústica, se trata de una zona en la que los focos de ruidos son a las horas punta.

3.3.2 Medio edáfico

La parcela dónde se ubica el proyecto, tiene un uso industrial reciente, ya que es una ampliación del polígono inicial y por los datos que se conocen anteriormente no era cultivada.

El terreno está compuesto por materiales arcillosos y arenosos que contribuyen a la permeabilidad del suelo y almacenar el agua.

3.3.3 Medio acuático

La zona se encuentra entre dos cuencas importantes como son la cuenca del río Pisuerga y la cuenca del río Duero pero todavía alejadas de ellas (entre 6-8 km a cada una de ellas).

Cabe mencionar que en el término municipal existen pequeños arroyos y numerosos sondeos de los que se aprovechan las distintas explotaciones.

3.3.4 Flora y fauna

A 10 km de donde se va a instalar el proyecto se levanta el Cerro de San Cristóbal, que se encuentra a 843 m. de altitud. Se trata de un lugar en el que se ha instalado en su cima un repetidor de ondas de radio y televisión digital terrestre. Aparte de esta utilidad, es uno de los miradores más completos de la capital de Valladolid, desde donde se obtiene una de las más bonitas vistas de la meseta central del Duero. Debido sobre todo a las vistas que se obtienen de la ciudad, el Cerro San Cristóbal se ha convertido en un lugar de ocio bastante transitado por los vecinos de La Cisterniga y de Valladolid, que se acercan a la zona tanto a pie como en bicicleta.

Este Cerro junto con otros que se encuentran próximos a la zona, son las áreas con mayor arbolado en los alrededores del proyecto. La vegetación dominante son los pinos, más concretamente el pino resinero y el pino piñonero. También encontramos alguna encina, así como varias especies de arbustos como el espiño albar, retama, tomillo blanco y común, y el espliego. Las plantas herbáceas son también numerosas y destacan las pertenecientes a dos familias: Crucíferas y Euforbiáceas. Es fácil encontrar en la zona también líquenes, hongos y musgos.

En cuanto a la fauna, nos encontramos con ejemplares de rabilargo, de gran valor ecológico. Entre las aves insectívoras se encuentran los pícidos y fringílidos, así como parejas de críalos, urracas, azores y alcotanes. Entre la fauna típica de matorral aparece la liebre común, el conejo e incluso la perdiz en los bordes de los cultivos.

3.3.5 Medio socio-económico

Como ya se ha mencionado anteriormente, se prevé la ubicación de la fábrica en el polígono industrial de La Mora, en el cual se desarrollan diferentes actividades industriales, no existiendo por lo tanto núcleos habitados muy próximos, por lo que las posibles molestias que implica el desarrollo de esta actividad (ruidos, olores...) no adquieren tanta importancia.

Asimismo, produce un impacto positivo al generar nuevos puestos de trabajo, tanto directos (trabajadores de la planta); como indirectos (proveedores de materias primas, venta del producto final...).

4. Fuentes de impacto

Comenzaremos analizando las acciones que debido a la ejecución del proyecto van a actuar sobre el medio, elaborando un listado de las mismas, y a continuación, actuaremos de forma similar, con los factores del medio que pueden verse afectados.

En la fase de construcción el impacto será mayor debido a que se verá afectado el entorno inmediato a la zona, por el funcionamiento de la maquinaria y ruidos procedentes de la construcción. Durante la fase de explotación del proyecto, el impacto estará ocasionado por las instalaciones, al menos durante el tiempo que esté en funcionamiento la industria.

4.1 Acciones del proyecto

Las acciones del proyecto se dividen en función del rango y el momento de aparición.

4.1.1 Fase de planificación del proyecto

- Planeamiento y diseño: diseño de las instalaciones y redacción de los objetivos del proyecto.
- Localización: Localización de la nave.

Durante esta fase del proyecto el impacto ambiental se considera nulo debido a que todos los trabajos son de gabinete.

4.1.2 Fase de construcción

Las fases de construcción que se van a realizar son las siguientes:

- Explanaciones y movimientos de tierras: Desbroce y despeje.
- Excavaciones y nivelaciones.
- Estructuras. Obras de fábrica y drenaje: Construcción de las edificaciones.
- Construcción de red de saneamiento.
- Trazado de caminos.
- Movimiento de maquinaria pesada: Producción de ruidos y vibraciones.
- Obras. Infraestructuras y trabajos auxiliares: Iluminación y enganches eléctricos.

- Cerramientos de la zona
- Abastecimiento de aguas
- Red de saneamiento y depuración
- Electricidad
- Viales

4.1.3 Fase de funcionamiento

Factores debidos al funcionamiento:

- Transporte de mercancías
- Producción de ruido
- Emisión de olores
- Almacenajes de suero
- Residuos sólidos
- Efluentes líquidos
- Limpieza de la planta
- Emisión de gases y vapores
- Instalaciones frigoríficas
- Maquinaria
- Mano de obra directa
- Mano de obra indirecta
- Riesgo de accidentes
- Actividad económica directa
- Actividad económica indirecta

4.1.4 Factores en el medio natural y socio-económico

Medio natural

- A) Medio inerte
- Aire
 - Contaminación atmosférica
 - Emisión de ruidos
 - Suelo
 - Contaminación del suelo
 - Compactación del terreno
 - Agua
 - Consumo de agua
 - Contaminación del agua
- B) Medio perceptual
- Paisaje:
 - Modificación del paisaje

Medio socioeconómico

- A) Medio social
- Aspectos humanos
 - Calidad de vida

- Molestias

B) Medio económico

- Población
 - Empleo
 - Nivel de renta
- Actividad económica
 - Actividades económicas afectadas.
 - Actividades económicas inducidas.
 - Ingresos en la economía local
 - Comercialización del producto

Una vez que tenemos identificadas todas las acciones, procedemos a realizar la matriz de impactos, donde se ve reflejado la importancia de cada uno, de tal manera que se clasifican así:

- Impacto leve: L
- Impacto moderado: M
- Impacto relevante: R

5. Descripción de los impactos más importantes y medidas correctoras

El análisis de la matriz de impactos permitirá detectar las incidencias que factor a factor deben ser dignas de especial consideración, resaltadas con la letra R de relevante.

Tabla 1. Matriz de impactos

Fases	Factores	Aire		Agua		Suelo		Paisaje	Subsistema socioeconómico		Aspectos humanos	
		Contaminación	Nivel ruido	Calidad	Cantidad	Contaminación	Compactación	Visual	Fomento de empleo	Fomento de actividad	Calidad de vida	Molestias
Construcción	Preparación terreno	M	M			M	M	L	L	L		
	Labores preparación	L	L	M		M	M		L	L		
	Construcción edificación e instalación	M	M	M	M	M	M	R	R	L		
Funcionamiento	Producción	L	L	M	M	R	R					
	Mantenimiento o instalaciones	L		L				M				
	Emisión de gases	R		R		L		M				
	Riesgo de accidentes								M			

	Residuos sólidos	M		M	M							
	Efluentes líquidos			M	M							
	Actividad económica								L	L	L	L

Con objeto de paliar los efectos de mayor importancia que la anterior revisión ha demostrado, se señalarán las acciones correctoras necesarias viables técnica y económicamente.

5.1 Contaminación atmosférica

Durante la fase de construcción, es necesario realizar excavaciones para la posterior ejecución de la obra, lo cual genera polvo perjudicial para los trabajadores de la obra y cualquier persona presente,

Para evitar este efecto es aconsejable que las obras se lleven a cabo en las estaciones del año que resulten más húmedas, o bien si se van a ejecutar en verano, humedecer el terreno con abundante agua.

Una vez este ejecutada la obra y ya esté en funcionamiento la fábrica, es recomendable seleccionar para las instalaciones frigoríficas un fluido refrigerante que sea respetuoso con el medio ambiente, por eso el refrigerante seleccionado es el R-404A, que es de nueva generación y pertenece al grupo de los HFC (hidrocarburos parcialmente hidrogenados). Protege la capa de ozono y tiene un menos impacto sobre el efecto invernadero que los refrigerantes tradicionales.

5.2 Emisión de ruidos

En este punto podemos diferenciar entre el ruido generado por la máquina pesada necesaria para la ejecución de la obra, de los posteriores ruidos que tendrán lugar durante el proceso productivo.

Por tratarse de una zona industrial alejada de núcleos poblacionales, este efecto no reviste importancia al no causar molestias a un elevado nº de habitantes.

Las salas dentro de la planta en las que el ruido es mayor, son la sala de calderas, la sala del compresor y en menor medida la del envasado. Como medida correctora para reducir las molestias de este efecto sobre los trabajadores proponemos un aislamiento acústico en estas zonas.

5.3 Producción de olores

Durante el proceso de elaboración de queso se generan olores derivados de las etapas del tratamiento que sufre la leche y que pueden resultar desagradables. Una posible solución es el uso de sistemas de ventilación forzada para su extracción.

5.4 Efectos sobre el terreno

La introducción de maquinaria pesada en la parcela conlleva una compactación del terreno al ser sometido a grandes cargas.

Así mismo, las excavaciones producen una pérdida superficial de la posible cubierta vegetal que pueda haber en la zona, aunque esta es muy escasa por tratarse de suelo de uso industrial. Esta se deberá preservar en montones para su posterior aprovechamiento en zonas ajardinadas.

5.5 Alteración del paisaje

Esta circunstancia está atenuada por su emplazamiento en el polígono industrial.

Para minimizar el efecto visual, se aconseja el establecimiento de una barrera vegetal alrededor de la parcela, formada por setos con una altura aproximada de 1,50 metros; así como el uso de colores claros para el lacado de los paneles del exterior del edificio.

5.6 Residuos

Durante el proceso de elaboración de los fingers de queso la fuente de contaminante de mayor es la elaboración de la cuajada del queso debido al suero que genera.

- a) Sólidos: este tipo de industrias genera poca cantidad de residuos sólidos, los más destacados son cartón y plástico procedentes del envasado y etiquetado del producto final.

- b) Líquidos: hay cinco tipos de residuos líquidos
 - Aguas de refrigerantes y condensación. Generalmente no contaminante salvo que alcancen tasas altas.
 - Aguas residuales que contienen componentes lácteos.
 - Sueros y demás subproductos lácteos. No deben ser vertidos al proceso depurador, por la alta carga contaminante y elevado coste de tratamiento. La solución ante este contaminante es su venta para la alimentación animal.
 - Detergentes químicos. Para la limpieza de los circuitos y equipos que trabajan generalmente fríos, se emplea sosa de baja concentración y caliente mezclada con agua, que reacciona con la grasa de las tuberías formando jabones que son arrastrados en el proceso. Para la limpieza de la proteína se emplea ácido nítrico, también caliente, que disuelve la materia orgánica.
 - Aguas residuales procedentes de los locales sociales. Se incluye el agua empleada en los lavabos, baños, vestuarios, etc.

Debido a la contaminación que genera la elaboración de este producto, se tiene previsto la construcción de una planta depuradora de aguas residuales generadas durante el proceso.

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 7: Programación para la ejecución

ÍNDICE PROGRAMACIÓN PARA LA EJECUCIÓN

1. Introducción	1
2. Identificación de actividades y previsión de tiempo de ejecución	1
3. Diagrama de Gant	3
4. Diagrama de Pert	6

1. Introducción

En el presente anejo se muestra el programa de ejecución de las obras. Para ello, se dividirá el proyecto en varias actividades por orden cronológico, asignando además, un tiempo de realización a cada actividad.

La ejecución de la obra comenzará lo antes posible, una vez elegidos los contratistas y conseguidos los correspondientes permisos para su realización.

2. Identificación de actividades y previsión de tiempo de ejecución

La ejecución del proyecto lleva consigo la realización de las siguientes actividades y la previsión del tiempo que se puede tardar en realizar cada una de las diferentes actividades citadas en función del plan de puesta en marcha.

Tabla 1. Actividades y previsión del tiempo de las distintas actividades

Tarea	Duración (días)
Consecución de permisos	90
Acondicionamiento del terreno	46
Cimentación, saneamiento y toma a tierra	20
Estructuras	43
Cubiertas	11
Cerramiento (fachadas)	38
Carpintería exterior	1
Particiones	117
Carpintería interior	3
Instalaciones	66
Aislamiento e impermeabilización	118
Revestimiento	69
Solados y alicatados	26
Señalización y equipamiento	1
Urbanización	10
Verificación de la obra	1
Recepción definitiva de la obra	1

A continuación, se exponen el diagrama de Gant y el diagrama de Pert de las actividades y duraciones expuestas en la tabla anterior.

- **Gant:**



















El diagrama de Gantt es un método gráfico de planificación y control de un proyecto, en el que se establecen las distintas actividades que se van a desarrollar y la estimación del tiempo requerido para cada tarea.

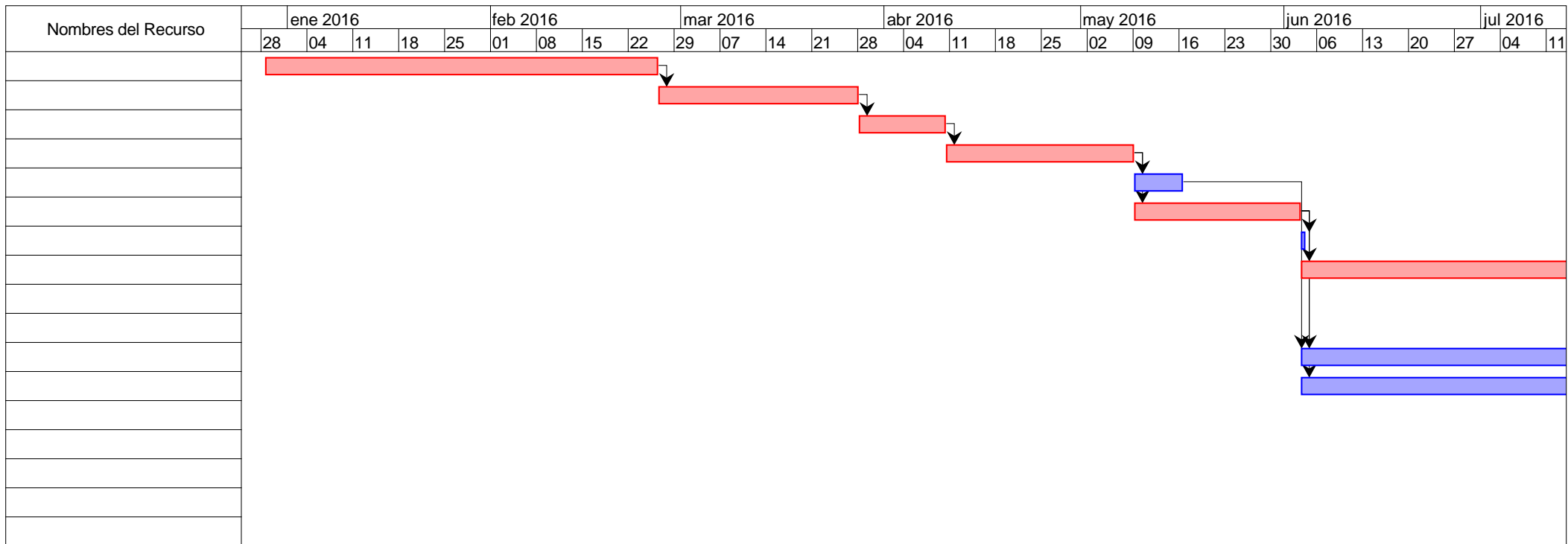
El diagrama se compone de un eje vertical donde se definen todas las tareas y un eje horizontal con una barra de tiempo que muestra la duración de cada tarea. La posición de cada barra en la línea de tiempo muestra el comienzo y final de la actividad y la duración de la misma mantiene una proporcionalidad con la representación gráfica.

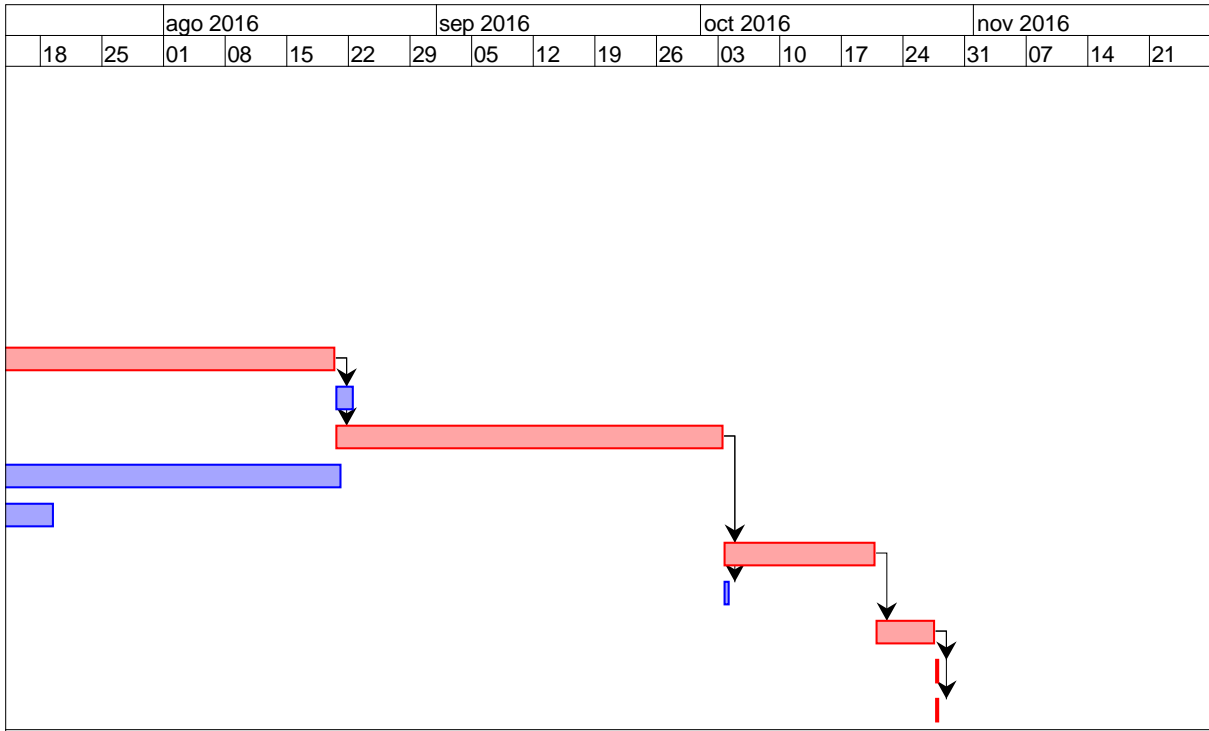
- **Pert:**

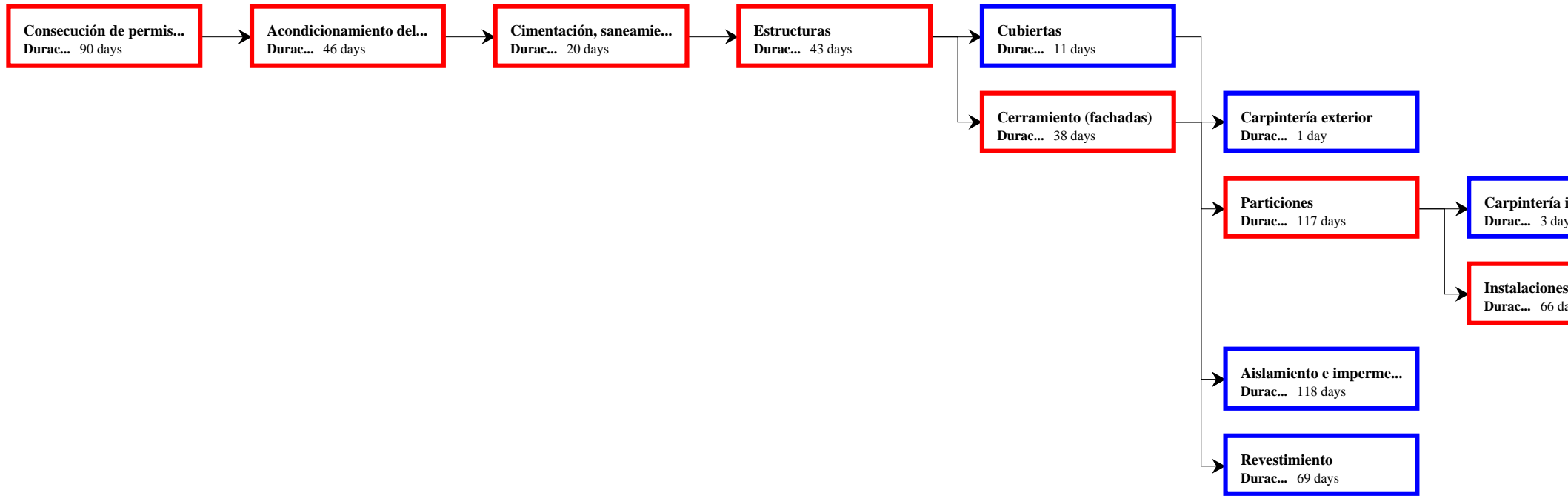
El método PERT es una técnica de programación y control para definir, integrar e interrelacionar todas las actividades de un proyecto.

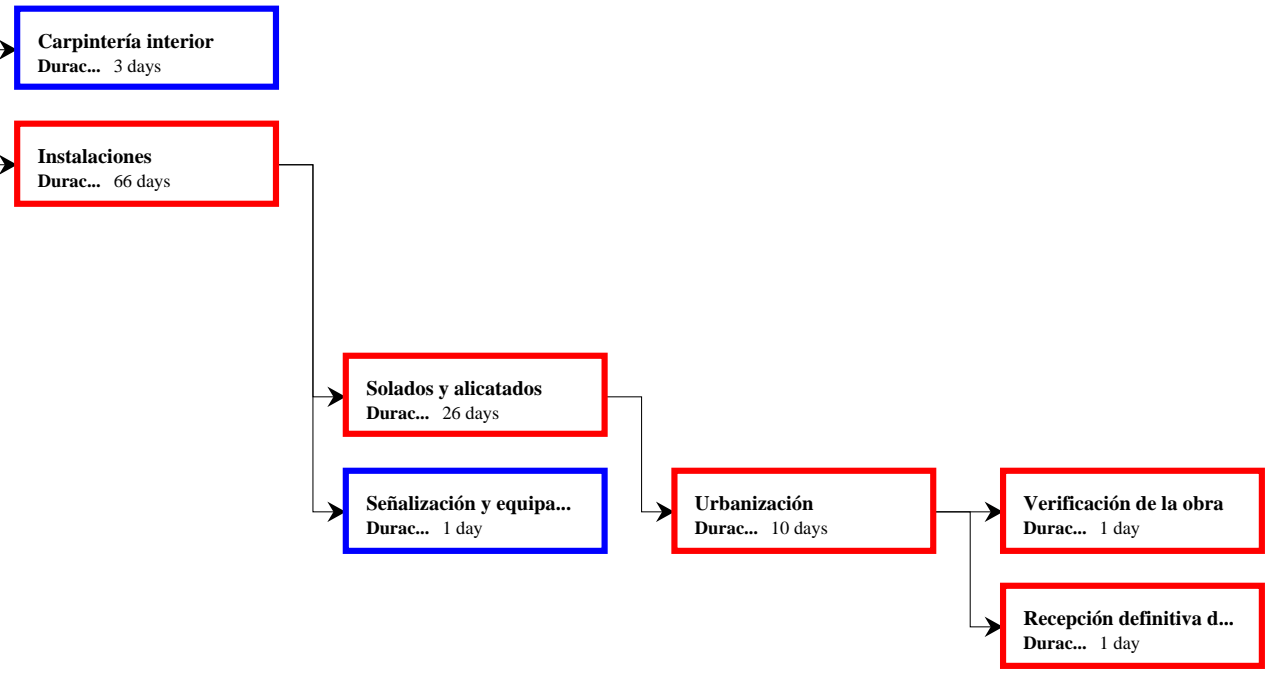
Este diagrama consiste en la representación gráfica de todas las tareas a realizar, junto a sus tiempos de comienzo y finalización, e indica el orden en el que deben de ser efectuadas, definiendo así la dependencia que existe entre cada una de ellas.

		Nombre	Duracion	Inicio	Terminado	Predecesores
1		Consecución de permisos y licencias	90 days	28/12/15 16:00	26/02/16 16:00	
2		Acondicionamiento del terreno	46 days	26/02/16 16:00	28/03/16 8:00	1
3		Cimentación, saneamiento y toma a tierra	20 days	28/03/16 8:00	10/04/16 16:00	2
4		Estructuras	43 days	10/04/16 16:00	9/05/16 8:00	3
5		Cubiertas	11 days	9/05/16 8:00	16/05/16 16:00	4
6		Cerramiento (fachadas)	38 days	9/05/16 8:00	3/06/16 16:00	4
7		Carpintería exterior	1 day	3/06/16 16:00	4/06/16 8:00	6
8		Particiones	117 days	3/06/16 16:00	20/08/16 16:00	6
9		Carpintería interior	3 days	20/08/16 16:00	22/08/16 16:00	8
10		Instalaciones	66 days	20/08/16 16:00	3/10/16 16:00	8
11		Aislamiento e impermeabilización	118 days	3/06/16 16:00	21/08/16 8:00	5;6
12		Revestimiento	69 days	3/06/16 16:00	19/07/16 16:00	6
13		Solados y alicatados	26 days	3/10/16 16:00	21/10/16 0:00	10
14		Señalización y equipamiento	1 day	3/10/16 16:00	4/10/16 8:00	10
15		Urbanización	10 days	21/10/16 0:00	27/10/16 16:00	13
16		Verificación de la obra	1 day	27/10/16 16:00	28/10/16 8:00	15
17		Recepción definitiva de la obra	1 day	27/10/16 16:00	28/10/16 8:00	15









MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 8: Instalación de protección contra incendios

ÍNDICE INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Objetivo	1
2. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios	1
3. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco por sectores	6
4. Dimensionamiento de la instalación contra incendios	6
4.1 Sectores de los establecimientos industriales	7
4.1.1 Sectores de incendio	7
4.2 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos	7
4.2.1 Elementos constructivos portantes	8
4.2.2 Estructura principal de cubiertas ligeras	8
4.2.3 Elementos constructivos de cerramientos	8
4.3 Evacuación de la industria	8
4.3.1 Nivel de ocupación	8
4.3.2. Elementos de evacuación	9
4.3.3. Señalización de los elementos de evacuación	9
5. Grado de seguridad de protección contra incendios	9
5.1 Equipos manuales	10
6. Instalaciones de protección contra incendios	10
6.1 Sistemas automáticos de detección de incendios	11
6.2 Sistemas de comunicación de alarma	11
6.3 Rociadores automáticos	11
6.4 Extintores de incendio	11
6.5 Alumbrado de emergencia	12
6.6 Señalización	13
7. Medidas de prevención contra incendios	14
8. Conclusión	15

1. Objetivo

El presente anejo tiene como objetivo estudiar las medidas que habría que tomar en la industria de fingers de queso congelados, para su protección en caso de incendio, así como el diseño de la instalación en contra de incendios.

Para ello hay que tener en cuenta lo dispuesto en:

- CTE –DB – SI (Seguridad en Caso de Incendio).
- Real Decreto 2.267/2.004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos Industriales.
- Real Decreto 312/2.005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego.

Este reglamento tiene por objeto conseguir un grado suficiente de seguridad en caso de incendios en los establecimientos e instalaciones de uso industrial. Además determina la probabilidad en el caso en que se desencadene incendios, daños para las personas y pérdidas de patrimonios.

Las exigencias reglamentarias de protección contra incendios están establecidas en función de los tipos de edificación, sabiendo que el humo es el factor de mayor riesgo en caso de siniestro, en cuanto se refiere a la seguridad de las personas. Los riesgos tomados en consideración son de dos órdenes:

- Los riesgos activos: el riesgo de inicio del incendio y la evolución de las cargas caloríficas locales por la determinación de la masa combustible inherente a un edificio: materiales de construcción, mobiliario, decoración...
- Los riesgos pasivos: la debilidad de la estructura que puede arrastrar la pérdida de estabilidad y el colapso eventual de un edificio.

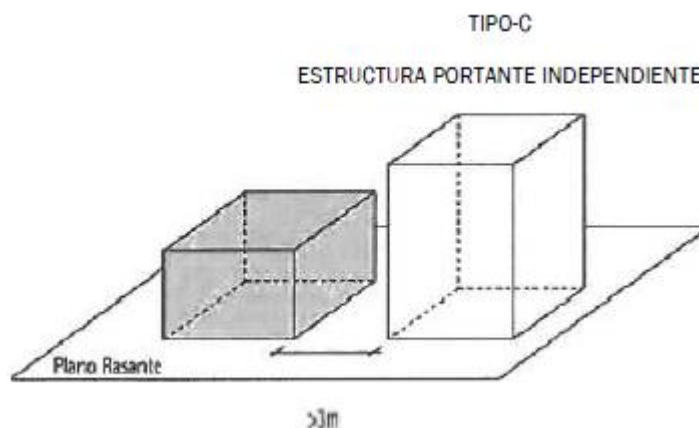
Además el reglamento considera que se realicen inspecciones periódicas, en el que los titulares de los establecimientos industriales deberán de solicitar a un organismo de control facultado para la aplicación de este reglamento la inspección de sus instalaciones. Las inspecciones se llevarán de cinco, tres o dos años según el nivel de riesgo intrínseco de la industria que se detallará en este anejo.

2. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios

Según el anexo I del Real Decreto 2.267/2.004, de 3 de diciembre, los establecimientos industriales se caracterizan por:

- a. Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- b. Su nivel de riesgo intrínseco.

- Según su **configuración y ubicación con relación a su entorno**, la industria de fingers de queso se considera agrupada en los establecimientos industriales de tipo **C**, que se definen como aquellos que ocupan totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de 3 m del edificio más próximo de otros establecimientos.



- Según su **nivel de riesgo intrínseco**, al tratarse de un caso tipo C; será considerado "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

La industria presenta los siguientes sectores:

- Sector 1: oficinas, tienda, laboratorio, vestuarios, aseos y comedor.
- Sector 2: zona de producción; almacenamiento de producto terminado; almacenes de materia prima; salas de maduración y congelación.

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i q_i C_i}{A} KR_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

Donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

Ra = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Los valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i, de cada combustible pueden deducirse de la tabla 1.1, del Catálogo CEA de productos y mercancías, o de tablas similares de reconocido prestigio cuyo uso debe justificarse.

Los valores del coeficiente de peligrosidad por activación, Ra, pueden deducirse de la tabla 1.2.

Los valores del poder calorífico q_i, de cada combustible, pueden deducirse de la tabla 1.4.

Como alternativa a la fórmula anterior se puede evaluar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s, del sector de incendio aplicando las siguientes expresiones.

- a) Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \text{ o } \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

donde:

Q_s, C_i, R_a y A tienen la misma significación que la fórmula anterior.

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m² o Mcal/m². Los valores podrán ser obtenidos de la tabla 1.2.

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m².

Por tanto, los valores utilizados en la formula serán los siguientes:

Producto	q _{si} (MJ/kg)	S _i (m ²)
Cartón	16,7	518,27
Nitrito de sodio	4,2	600
Grasas	42	1900
Acetona	29,3	25
Ácido acético	16,7	25

b) Para actividades de almacenamiento se aplicará la siguiente ecuación:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} s_i C_i h_i}{A} R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) o \left(\frac{Mcal}{m^2} \right)$$

donde:

Q_s , C_i , R_a y A tienen la misma significación que en el apartado 3.2.1 anterior.

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m³ o Mcal/m³. Este valor será obtenido de la tabla 1.2.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m².

La tabla 1.1 (grado de peligrosidad de los combustibles) hace referencia a una clase de valores según el Reglamento de almacenamiento de productos químicos, aprobado por el Real Decreto 379/2001, de 6 abril, el cual clasifica los productos de la siguiente manera:

TABLA 1.1
GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C _i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁ en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
C _i = 1,60	C _i = 1,30	C _i = 1,00

- Clase A.: Productos licuados cuya presión absoluta de vapor a 15 °C sea superior a 1 bar.

Según la temperatura a que se la almacena pueda ser considerada como:

- Subclase A1: Productos de la clase A que se almacenan licuados a una temperatura inferior a 0 °C.
- Subclase A2: Productos de la clase A que se almacenan licuados en otras condiciones.
- Clase B.: Productos cuyo punto de inflamación es inferior a 55 °C y no están comprendidos en la clase A.

Según su punto de inflamación puede ser considerado como:

- Subclase B1.: Productos de clase B cuyo punto de inflamación es inferior a 38 °C.
- Subclase B2: Productos de clase B cuyo punto de inflamación es igual o superior a 38 °C e inferior a 55 °C.
- Clase C: Productos cuyo punto de inflamación está comprendido entre 55 °C y 100 °C.
- Clase D: Productos cuyo punto de inflamación es superior a 100 °C.

Para la determinación del punto de inflamación arriba mencionado se aplicarán los procedimientos prescritos en la norma UNE 51.024, para los productos de la clase B; en la norma UNE 51.022, para los de la clase C, y en la norma UNE 51.023 para los de la clase D.

Si los productos de las clases C o D están almacenados a temperatura superior a su punto de inflamación, deberán cumplir las condiciones de almacenamiento prescritas para los de la subclase B2.

Elegimos, por tanto, como valor C_i , el valor medio de 1,3.

La tabla 1.2, (valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales y riesgo de activación asociado), del anexo 1 se obtienen los valores C_i y R_a respectivamente, los cuales son elegidos con respecto a lo constituyente en el presente proyecto:

Actividad	R_a
Alimentación, embalaje	2,0
Alimentación, expedición	1,5
Alimentación, materias primas	2,0
Armarios frigoríficos	2,0
Laboratorios químicos	1,5

3. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco por sectores

Tras obtener la densidad de fuego ponderada y corregida, se obtiene el Nivel de riesgo de incendio intrínseco, el cual nos dará el valor una tabla de elaboración propia en el que se distinguen tres niveles:

Nivel intrínseco	Qs
Bajo	0-100
Medio	100-200
Alto	>200

Aplicando la formula anteriormente expuesta, la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de cada sector de incendio (Qs), los valores serán:

- **Zona de trabajo:** en las oficinas, laboratorio y aseos, la densidad de carga del fuego ponderada y corregida tendrá un valor de 9,18 MJ/m², y por tanto, el nivel de riesgo intrínseco, según la tabla anteriormente expuesta, es bajo.

$$Q_s = \frac{29,3 \cdot 25 \cdot 1,3}{244} \cdot 1,5 = 5,85$$

$$Q_s = \frac{16,7 \cdot 25 \cdot 1,3}{244} \cdot 1,5 = 3,33$$

- **Zona de producción y almacenaje de productos:** en esta zona, la densidad de carga del fuego ponderada y corregida tendrá un valor de 181,26 MJ/m², y por tanto, el nivel de riesgo intrínseco, según la tabla anteriormente expuesta es medio.

$$Q_s = \frac{4,2 \cdot 518,27 \cdot 1,3}{1319,58} \cdot 2 = 4,28$$

$$Q_s = \frac{16,7 \cdot 600 \cdot 1,3}{1319,58} \cdot 2 = 19,74$$

$$Q_s = \frac{42 \cdot 1900 \cdot 1,3}{1319,58} \cdot 2 = 157,23$$

4. Dimensionamiento de la instalación contra incendios

Una vez conocido el nivel de riesgo intrínseco de la industria ya se pueden dimensionar los elementos de seguridad contra incendios. Para ello se debe seguir el anexo II (requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco)

4.1 Sectores de los establecimientos industriales

4.1.1 Sectores de incendio

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1 del anexo II y se comprueba que la industria cumple todos los requisitos necesarios de superficie de sector con respecto a la norma.

TABLA 2.1
MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA ADMISIBLE DE CADA SECTOR DE INCENDIO

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO 1 2	(1)-(2)-(3) 2000	(2) (3) (5) 6000	(3) (4) SIN LIMITE
	1000	4000	6000
MEDIO 3 4 5	(2)-(3) 500	(2) (3) 3500	(3) (4) 5000
	400	3000	4000
	300	2500	3500
ALTO 6 7 8	NO ADMITIDO	(3) 2000	(3)(4) 3000
		1500	2500
		NO ADMITIDO	2000

La normativa indica que para un establecimiento tipo C con nivel de riesgo bajo y medio, los sectores de incendio no serán mayores de 6000 m² y 5000 m² respectivamente, por lo que esta condición se ve ampliamente cumplida, ya que tanto los sectores 1 y 2 no sobrepasan estos valores.

En configuraciones de tipo C, si la actividad requiere, el sector de incendios puede tener cualquier superficie, siempre que todo el sector cuente con una instalación fija automática de extinción y la distancia a límites de parcela con posibilidad de edificar en ellas sea superior a 10m.

4.2 Estabilidad al fuego de los elementos constructivos

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- a) Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- b) Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

4.2.1 Elementos constructivos portantes

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la UNE 23093.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante, no tendrá un valor indicado, obtenido de la tabla 2.2 del ANEXO II.

4.2.2 Estructura principal de cubiertas ligeras

En edificios de una sola planta en el que el sector de incendios esté protegido por una instalación de rociadores automáticos de agua y un sistema de evacuación de humos la estabilidad al fuego de la estructura portante debe cumplir la tabla 2.4. Para la estructura principal de cubiertas ligeras en plantas sobre rasantes, en edificios tipo C, la estabilidad al fuego no se exige en el caso del riesgo bajo y medio.

4.2.3 Elementos constructivos de cerramientos

Cuando una medianera o un elemento constructivo de compartimentación en sectores de incendio acometa a la cubierta, la resistencia al fuego de ésta será, al menos, igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura sea igual a un metro.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien, a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo.

4.3 Evacuación de la industria

4.3.1 Nivel de ocupación

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinara su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$P=1,10 p$, cuando $p<100$

$P= 110 + 1,05 (p-100)$ cuando $100<p<200$

$P= 215 + 1,03 (p-100)$ cuando $200<p<500$

$P= 524 + 1,01 (p-100)$ cuando $500<p$

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendios, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondeará al entero inmediatamente superior. En nuestro caso:

$P = 1,10 p$, cuando $p < 100$.

$P = 1,10 \times 20 = 22$

4.3.2. Elementos de evacuación

- **Número y disposición de las salidas**

La industria dispone de tres salidas distribuidas a lo largo de la industria, donde encontramos dos destinadas a la entrada y salida del producto y otra situada en la sala de producción de queso; y en el sector 1, habrá otra destinada a la entrada de los trabajadores que será la puerta principal y otra que comunica el sector 1 con el sector 2.

Según la NBE.CPI/96, la longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas, (fuente: guía técnica de aplicación: Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), la distancia exigente entre el sector de incendio y el exterior no debe ser superior de 35 m, por ser una industria de riesgo de incendio bajo, en el sector 1 y en caso del sector 2 no debe ser superior a 50 m, por ser de riesgo medio.

- **Dimensionamiento de puertas**

Se dispondrá de puertas de eje de giro vertical y fácil apertura manual, cuya anchura por lo menos igual a $p/200$, siendo p el número de personas máximo en dicha zona y nunca inferior a 0,8 m.

$p/200 = 20/200 = 0,1$ m

Como son inferiores a 0,8 se tendrá como referencia este valor mínimo exigible.

- **Características de los pasillos**

Las pasillos no van a tener ningún tipo de obstáculo, aunque en ellos podrán existir elemento salientes localizados de paredes, siempre que, salvo en caso de extintores, se respete a anchura mínimo establecida como norma básica.

- **Características de las puertas**

Las puertas de salida serán de abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables. Además, los mecanismos de apertura de las puertas serán el menos riesgo posible para la circulación de los ocupantes.

4.3.3. Señalización de los elementos de evacuación

Las salidas de recinto estarán convenientemente señalizadas. Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que se indica. Se utilizarán las señales definidas en la norma UNE 23033-23034 Y 81501.

5. Grado de seguridad de protección contra incendios

Un riesgo tendrá un grado de seguridad de protección contra incendio mayor cuando disponga de un sistema que pueda controlar un incendio en el menor tiempo posible.

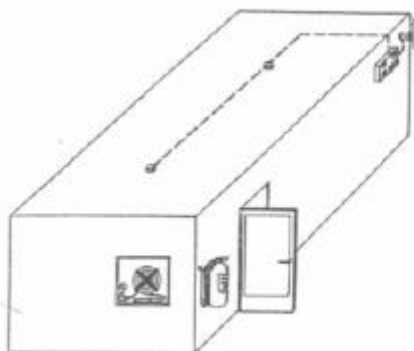
El tiempo es vital cuando hablamos de extinción de incendios. El acortar el tiempo es el objetivo principal que mueve a todos los ingenieros de protección contra incendios a investigar sobre agentes extintores más eficaces y medios para lanzarlos de forma más rápida y adecuada.

A continuación pasamos a nombrar aparatos que sirven para exterminar un incendio:

5.1 Equipos con avisadores automáticos de riesgo

El equipo de detección de incendios será un sistema de detección automático. Con este sistema se acortará el tiempo de control del incendio, pero también dependerá del grado de vigilancia y organización del personal que deberá escuchar la alarma y actuar rápidamente, para lo que serán preparados con cursos. Por tanto, los factores que entran en juego para la extinción de fuego serían los siguientes:

- Detección humana: Será más o menos rápida, según la vigilancia existente, pero si se tarda demasiado los medios portátiles de extinción serán inútiles.
- Buen entrenamiento de personal, para evitar el pánico, conocer el riesgo y los equipos.
- Facilidad de acceso al riesgo y de aplicación del agente extintor.
- Necesidad de varias personas.
- Detectores automáticos de incendios



6. Instalaciones de protección contra incendios

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la

Alumno: María Elvira García Vítors

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

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 2267/2004.

6.1 Sistemas automáticos de detección de incendios

Aunque sea un edificio de tipo C y los riesgos tanto bajo como medio no superan respectivamente los 3000 m², por lo que no es de obligado cumplimiento poner un sistema automático; en la industria se colocarán dos en los respectivos sectores

6.2 Sistemas de comunicación de alarma

Se instalaran sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando, la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio sea superior a 10000 m². En nuestra industria no es el caso.

6.3 Rociadores automáticos

En caso de incendio se dispondrá de rociadores de agua automáticos y espuma, en el que seguirán la norma establecida de UNE-EN12845 y UNE-23.500.

6.4 Extintores de incendio

Existen diferentes clases de agentes extintores, pero en la industria tendremos dos siguientes tipos de extintores:

- Espuma

La espuma se utiliza como agente extintor en forma de una masa de burbujas unidas entre sí por un estabilizador mezclado con agua que se aplica sobre la superficie del combustible en llamas, aislándole así del contacto con el oxígeno de aire y extinguiendo el fuego por sofocación.

- .Polvo químico seco

Es un agente extintor formado por sustancias químicas sólidas finamente divididas y ha de tener una gran fluidez para lanzarle o conducirlo hacia el fuego, además de esto deberá carecer de humedad que forme grumos o bloques. Se puede aplicar a fuegos de clase A, B, Y C

A continuación, en la clase de extintores B y C podemos observar que tipos de incendios se pueden apagar con estos dos tipos de extintores.

TIPO DE FUEGO	AGENTES DE EXTINCION
CLASE A Combustibles sólidos comunes tales como madera, papel, género, etc.	Agua presurizada Espuma Polvo químico seco ABC
CLASE B Líquidos combustibles o inflamables, grasas y materiales similares.	Espuma Dióxido de carbono (CO ₂) Polvo químico seco ABC-BC
CLASE C Inflamación de equipos que se encuentran energizados eléctricamente.	Dióxido de carbono (CO ₂) Polvo químico seco ABC-BC
CLASE D Metales combustibles tales como sodio, titanio, potasio, magnesio, etc.	Polvo químico especial

Según la norma, se instalarán extintores portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Se colocarán un total de 13 extintores manuales en toda la industria y dos bocas de incendio completamente equipadas, como refleja el plano de protección contra incendios; 4 en el sector 1 y 9 en el sector 2, ya que se necesitan uno por cada 200 m². Estos extintores serán polivalentes ABC y además junto al cuadro eléctrico de la zona de oficinas habrá un extintor de CO₂ y en el sector 2 junto a la zona de más desechos de grasas se dispondrá dentro de los siete extintores, un extintor de tipo K a base de acetato de potasio.

6.5 Alumbrado de emergencia

Se colocaran once puntos de luz de emergencia en el sector 10 y 22 en el sector 2, así pues se permitirá la evacuación en caso de fallo de alumbrado general asegurando la evacuación correcta de los trabajadores.

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y estará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca fallo
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación
- La iluminación será como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan
- utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre las paredes y techos y contemplando un factor a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Para cumplir las condiciones del articulado puede aplicarse la siguiente regla práctica para la distribución de las luminarias:

- Dotación: 5 lúmenes/m²
- Flujo luminoso mínimo de las luminarias: 30 lúmenes

Las luces de emergencia en las naves están situadas en las puertas que comunican con el exterior, en las puertas interiores, así como en otros lugares donde se ha considerado necesario su uso.

- La instalación constará de unidades autónomas de fluorescentes estaca. Las líneas que alimentan los circuitos estarán protegidas por interruptores automáticos centralizados en el cuadro general.
- Las canalizaciones de este tipo de alumbrado, deberá distar de 5 cm como mínimo del resto de las canalizaciones eléctricas.

6.6 Señalización

- En cada una de las puertas de acceso a la industria se dispondrán de señales de aluminio foto luminiscente: salidas
- se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el R.D 485/1997, DE 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización del seguridad y salud en el trabajo.
- Se dispondrán a una altura de 1,7 m desde el suelo. En cada una de las puertas de salida pondrá "SALIDA"
- Deberán señalarse los medios de protección contra incendios de utilización manual.

Todo ello con el objetivo de orientar, facilitar y agilizar la evacuación de la industria en caso de incendio.





7. Medidas de prevención contra incendios

- Se respetará la prohibición de fumar en todos los espacios de la industria
- Se mantendrá la industria lo más limpia posible
- Impedir la presencia simultánea de focos de ignición y materiales combustibles
- Inspeccionar el lugar de trabajo al final de la jornada laboral. Si es posible desconectar los aparatos eléctricos que no sean necesarios mantener conectados.
- - Al manipular productos inflamables, se extremarán todas las precauciones que sean necesarias, aplicando la ficha de seguridad del producto y leyendo su etiqueta
- - Todos estos elementos de protección contra incendios se verificarán y revisarán periódicamente durante toda la vida útil de las instalaciones, las operaciones de mantenimiento de todos los elementos de protección y control de los equipos móviles lo realizará personal cualificado de mantenimiento.
- Inspecciones periódicas a realizar:
 - Equipos eléctricos, cables y cuadros de mando
 - Sistema de alarma
 - Equipos de extinción
 - Estado general de la planta (orden y limpieza)
 - Sistemas de calefacción y ventilación
 - Depósitos de combustibles

Incluso habrá fichas de chequeo, en el que conste la fecha de revisión y las anomalías presentes encontradas, así como las características del equipo, suministrador o instalador de éste.

Al igual que se deben realizar estas medidas de protección, existe otro factor igual o incluso más importante y es el factor humano, por eso la concienciación a los trabajadores o personas ajenas a la industria de los daños que puede causar un incendio no sólo físicos sino materiales es esencial.

8. Conclusión

Proteger la vida de las personas contra el fuego en caso de incendio y reducir los riesgos de pánico facilitando la evacuación o la puesta a salvo de los ocupantes y la intervención de los servicios de bomberos, es una obligación.

Para ello se han de respetar una serie de normas a cumplir en la construcción de un edificio en función de su uso. La normativa clasifica los edificios en función de su destino, de su tamaño y de su accesibilidad.

Por lo tanto es fundamental diseñar una instalación de protección contra incendios (PCI), compuesto por una serie de equipos e instalaciones para evitar daños a los ocupantes, intentar la no propagación del fuego en el sector afectado, reducir la pérdida de bienes materiales y facilitar operaciones de rescate y extinción.

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 9: Estudio de protección contra el ruido

ÍNDICE ESTUDIO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

1. Introducción	1
2. Perturbaciones por ruidos	1
3. Aislamiento acústico de las edificaciones	2
3.1 Elementos constructivos	2
3.1.1 Elementos constructivos verticales	2
3.2.2 Elementos constructivos horizontales-inclinados	2

1. Introducción

El objetivo de este estudio es limitar el ruido y las molestias generadas, debido a cualquier foco emisor interior de la industria o a alguna maquinaria externa, debido al uso o al mantenimiento, puesto que es un riesgo para la salud de los trabajadores y una posible molestia para el público.

Para satisfacer este objetivo, se realizará un estudio de los elementos que general más impacto acústico, y la edificación se proyectará, se construirá, se empleará y se mantendrá de tal forma que los elementos que conforman el recinto tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo y las vibraciones de las instalaciones. Además de asegurarnos de que el aislamiento es suficiente con relación al nivel máximo de ruido producido.

La normativa a aplicar es DB –HR: Protección frente al ruido y la Ley 5/2009 de 4 de junio del Ruido de Castilla y León.

2. Perturbaciones por ruidos

Según la normativa, los niveles máximos de ruido establecidos para zonas industriales se recogen en la siguiente tabla:

Tabla1. Niveles máximos de ruidos

Tipo de actividad	Turno de funcionamiento	Aislamientos acústicos	
		A viviendas D_{nt} (Dba)	A exteriores D_A (dBA)
Tipo I	Diurno	55	35
	Nocturno	65	35

A tal efecto se entiende por diurno, el periodo horario comprendido entre las 8:00 y las 22:00 horas, siendo las horas restantes las pertenecientes al horario nocturno.

Las actividades industriales de tipo 1 se definen como actividades industriales o actividades de pública concurrencia, sin equipos de reproducción/amplificación sonora ni sistemas audiovisuales de formato superior a 42 pulgadas, y con niveles sonoros hasta 95 dB(A).

La medición del ruido se deberá realizar con un sonómetro que cumpla con la Norma UNE 20 – 464 – 90 y será aplicable tanto para ruidos emitidos como transmitidos, en el lugar en que el nivel sea más alto y cuando las molestias sean más acusadas.

Los condicionantes de la medida son:

- En el exterior de la fuente emisora se realizarán a 1.20 m sobre el nivel del suelo y a 1.50 m de la fachada o línea de inicio de las actividades afectadas.

- En el interior se realizarán a una distancia no inferior a 1 m de distancia de las paredes, a 1.50 m de altura sobre el suelo y aproximadamente a 1.50 m de las ventanas, o en el centro de la sala. Las medidas se realizarán con puertas y ventanas cerradas, con la finalidad de que el ruido de fondo sea lo más mínimo posible.

3. Aislamiento acústico de las edificaciones

En nuestro caso, el proyecto cumple con la normativa vigente indicada anteriormente y no supera los límites máximos establecidos

Las dependencias de nuestra fábrica poseen el aislamiento necesario para evitar la transmisión al exterior o a otras dependencias dentro de la nave, consecuencia del exceso de nivel sonoro que se origine.

A fin de evitar la transmisión de ruido y las vibraciones producidas por las distintas instalaciones y equipos que las componen, las instalaciones y salas de nuestro proyecto cumplen todo lo escrito en la norma.

Las instalaciones, así como cualquier otro servicio de la industria enológica, se instalará teniendo cuidado con la ubicación y el aislamiento, de manera que se garantice un nivel de transmisión sonora inferior a los límites máximos autorizados.

3.1 Elementos constructivos

A continuación se relacionan los valores del aislamiento acústico de los elementos constructivos verticales, los valores acústicos aéreos de fachada globales y el nivel de ruido de impacto de los elementos horizontales o inclinados.

3.1.1 Elementos constructivos verticales

- Fachada

La parte exterior está formada por panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m³, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica proporciona un aislamiento al ruido aéreo de 45 dBA.

- Paramentos interiores

La nave por su parte interior está formada por panel de sectorización ACH (PM1) en 100 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de lana de roca tipo "M" dispuesto en lámelas con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, que hace que el sonido no se expanda al exterior ni penetre tanto el oído exterior en el interior. El aislamiento a ruido aéreo proporcionado es de 35 dBA.

3.1.2 Elementos constructivos horizontales – inclinados

- Cubierta

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m³. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas que proporciona un aislamiento a ruido aéreo de 50 dBA.

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 10: Estudio de eficiencia energética

ÍNDICE ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Introducción	1
2. Factores	1
3. Rendimiento de las instalaciones térmicas	2
4. Eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado	3
5. Agua caliente sanitaria	3
5.1.1 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	4
5.1.2 Subsistemas	4
6. Otras instalaciones	5
7. Aportación mínima de energía eléctrica	6

1. Introducción

El Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE tiene como finalidad establecer las reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía, que además, es uno de los costes más relevantes de nuestra instalación, por lo que es vital desarrollar mecanismos necesarios para disminuir la intensidad energética asociada a un uso racional de la energía y a la reducción de costes de la industria, pudiéndose obtener una mejor gestión de ésta.

Las secciones del documento que corresponden con dichas exigencias básicas son los artículos 1 y 5.

La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del Documento Básico satisface el requisito básico Ahorro de energía.

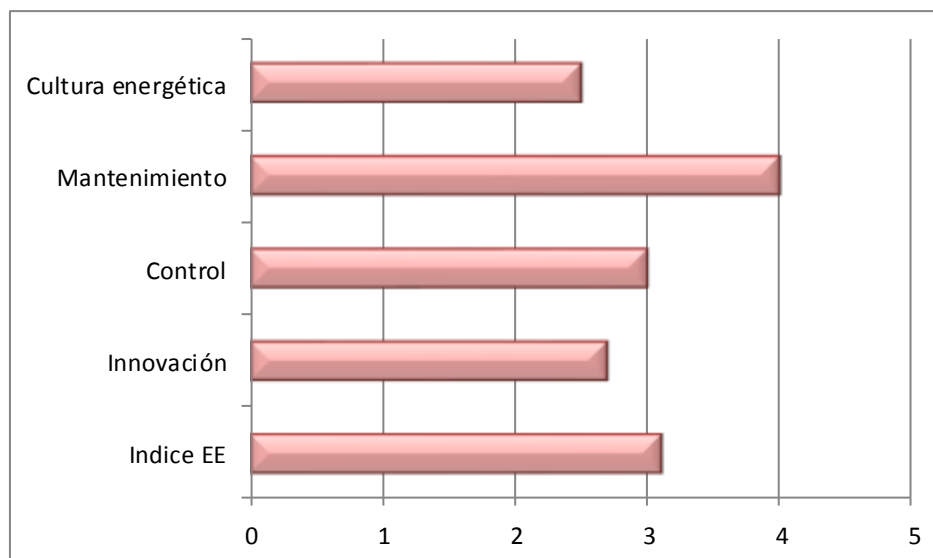
Hay que destacar que el objetivo del ahorro de energía, debe ser obtener un rendimiento energético óptimo para cada proceso o servicio en el que su uso sea indispensable, sin que ello provoque una disminución de la productividad, o de la calidad del servicio.

2. Factores

Se ha definido el perfil de eficiencia energética de la industria a través del análisis de cuatro factores:

- Cultura energética: Se analiza el nivel de información existente en la organización, la formación interna y la política de empresa en el ámbito de la eficiencia energética.
- Mantenimiento: Se determina el nivel de sensibilidad existente en la empresa en el mantenimiento de los diferentes equipamientos utilizados, con objeto de alcanzar el óptimo rendimiento desde el punto de vista de la eficiencia energética.
- Control energético: Se analiza el nivel de gestión de gasto energético, a través de la aplicación de métodos de medición y la implantación de procesos administrativos adecuados.
- Innovación Tecnológica: Se valora el grado de actualización de la industria en lo que se refiere a los medios técnicos aplicados en las instalaciones, tanto de producción, como de servicios generales.

Tabla 1. Factores que influyen en la eficiencia energética



Como se puede observar el índice de Mantenimiento es el que más importancia hay que tener a la hora de evaluar este ahorro energético.

Este factor es clave para conseguir una máxima eficiencia, para ello, necesita que todos los equipos existentes dentro de ella, desde la más sencilla de las lámparas que iluminan el puesto de trabajo hasta la más complicada de los equipos robotizados que puedan existir, funcionen de la forma más eficiencia posible. Esto se logrará siempre que se realice el mantenimiento adecuado de dichos equipos, minimizando así averías, bajos rendimientos, etc.

3. Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios deben tener las instalaciones térmicas adecuadas para el bienestar de los trabajadores, regulando el rendimiento de la misma y de los equipos.

Esta exigencia, se describe en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE. Este Reglamento tiene aplicación exclusivamente en la parte destinada al bienestar térmico e higiénico de las personas que se encuentren en dichas instalaciones.

Para garantizar el bienestar térmico, el agua caliente de los vestuarios y aseos será suministrado con la caldera puesta en las instalaciones, suficiente para abastecer las comodidades del vestuario en el que se encuentra.

En las oficinas se han colocado radiadores, que se emplearán para dotar a la instalación calor en invierno. Se ha considerado por el momento no se va a realizar una instalación de calefacción en las demás salas de la industria.

4. Eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado

La iluminación representa un consumo eléctrico importante dentro de la instalación, dependiendo del tamaño y del tipo de industria y del clima de la zona donde esté ubicado. Aún así, debe poseer una instalación de iluminación adecuada a las necesidades de los empleados y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en determinadas salas.

Este consumo puede oscilar en torno a un 25% y se puede reducir el consumo entre un 20 y 85 % empleando niveles de luxes no superiores a los requeridos, a la hora del cálculo de la instalación.

También se puede optar por tomar otras medidas como:

- Emplear sistema de encendido y apagado manuales
- En la zona administrativa, donde están la tienda, la sala de catas, baños, oficinas se dispondrán de amplias ventanas para poder aprovechar la luz del día
- En la zona de producción se dispondrán las ventanas a gran altura para que incida lo menos posible sobre los productos, además de utilizar los fluorescentes en los casos que se necesite una luz de buena calidad, contando con un elemento auxiliar que regule la intensidad de luz al paso de la corriente, que es el balasto.
- En el alumbrado de emergencia se instalarán luces de tipo LED para ahorrar en el consumo eléctrico.

El edificio debe poseer una instalación de iluminación adecuada a las necesidades de los empleados y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en determinadas salas.

Además, un buen sistema de control junto con sus apropiados mantenimientos produce mejoras en la eficiencia energética de la industria. Habrá revisiones y operaciones de limpieza semanales y sustituciones cuando sea necesario.

Se revisarán y elegirán los contratos más adecuados a la industria, tanto de electricidad como de gas.

Por último, al igual que en la iluminación debe haber revisiones de la maquinaria, pues las malas condiciones, el mal estado o la antigüedad de alguna de ellas, puede conllevar a un gasto energético mayor que si no se produjesen estas condiciones.

5. Agua caliente sanitaria

Aunque las necesidades de agua caliente no representan una parte importante del consumo, también se puede actuar sobre él.

La producción de ACS se realiza generalmente mediante calderas de agua caliente; para el buen rendimiento de éstas se requiere de un buen dimensionamiento de las calderas, adecuando la potencia a la demanda y evitando sobredimensionamientos innecesarios. Además de sus respectivas revisiones periódicas.

También es conveniente que la temperatura de almacenamiento no sea muy alta para minimizar pérdidas, sin que en ningún caso sea inferior a 60°C. Y que se instale cualquier elemento que contribuya al ahorro ya sean válvulas o contadores de consumo.

5.1 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Según el DB de “Ahorro de energía” es aplicable a todo edificio de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria superior a 50 l/día.

Así pues, para las fábricas se espera una demanda de 15 litros de ACS/día por persona, como van a trabajar unas 20 personas, dependiendo de la época del año, tendremos una demanda de agua sanitaria de 300 litros/días.

La contribución solar mínima anual será del 40% (ver tabla 2.1 del DB), ya que sabemos la demanda de agua sanitaria y la zona en la que se encuentra la localidad de La Cistérniga, la cual es la zona 3.

5.1.1 Diseño

Un sistema solar está constituido por el colector solar, el subsistema de almacenamiento, el de transporte de energía (tuberías, bombas, intercambiadores) y el de utilización o consumidor de la energía solar captada. En su diseño hay que tener en cuenta que, tan importante es la correcta selección de los elementos integrantes como la correcta integración de todos ellos en el sistema.

Con todo ello el rendimiento anual del sistema, que será función de la tecnología empleada, dependerá principalmente de los siguientes factores:

- Colector
- Caudal de diseño
- Intercambiador
- Dimensionado de las tuberías
- Almacenamiento
- Control de temperaturas y del caudal
- Operación y seguridades: válvulas, purgadores...

5.1.2 Subsistemas

- Subsistema de Captación

El colector solar térmico es el encargado de captar la radiación solar y convertir su energía térmica, de manera que se calienta el fluido de trabajo que ellos contienen.

No toda la energía es energía útil sino que una parte se pierde, por lo que la energía debe de llegar a un equilibrio entre estas pérdidas y la captada, alcanzándose una temperatura de estancamiento del colector. En la mayoría de los colectores la temperatura de estancamiento o de equilibrio es de 150-200°C.

Para seleccionar un colector hay que tener en cuenta su productividad energética a la temperatura de trabajo y coste, la durabilidad y la calidad, las posibilidades de integración en la industria y la fabricación no contaminante.

- Subsistema de Acumulación

Este sistema está constituido por unos depósitos donde se acumula el agua caliente hasta que se necesite.

Esta acumulación tendrá mayor o menor volumen en función del consumo de la instalación, por lo que el cálculo de este sistema se hará en función de la energía demandada y no de la potencia.

- Subsistema de Intercambio

La mayoría de los sistemas son de circuito indirecto, por lo que existe un sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, al agua caliente que se consume.

Los circuitos indirectos, es decir, instalaciones con dos circuitos, uno primario (captadores, bombeo, intercambio y sistema de expansión y seguridad) y otro secundario (acumulador y bombeo), son de obligada utilización en zonas con riesgo de heladas, como es en nuestro caso.

- Subsistema de Regulación y Control

Se encarga de asegurar el correcto funcionamiento de la instalación solar, consistiendo en la puesta en marcha o parada de una bomba en función del diferencial de temperatura establecido en la regulación y el control de la temperatura de un acumulador.

- Subsistema de Energía Auxiliar o Convencional

Todas las instalaciones solares deben de tener un sistema convencional para cubrir las demandas en periodos donde el sistema solar no pueda cubrirlas o debido a un aumento de consumo.

Una de las posiciones más eficientes en el que este se puede colocar es inmerso en serie con en el acumulador.

6. Otras instalaciones

La calefacción y el aire acondicionado también se pueden optimizar, mediante el control de dichas instalaciones controlando la temperatura según sus necesidades.

Pero ello también dependerá de las características constructivas de la industria, como es la ubicación y orientación del edificio, así como los cerramientos utilizados en las fachadas y en la cubierta, tipo de acristalamiento etc.

El free-cooling es un sistema de aprovechamiento gratuito, aprovechando el aire exterior para refrigerar la industria cuando las condiciones lo permitan.

El calor del condensador que se extraen de los equipos frigoríficos también puede ser utilizado para la producción de agua caliente mediante intercambiadores de calor, contribuyendo así a un ahorro en la producción de agua caliente y por otro, de un menor consumo eléctrico del condensador.

7. Aportación mínima de energía eléctrica

En determinadas edificaciones se debe incorporar un sistema de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica, mediante procedimientos fotovoltaicos para el uso propio o suministro de la red.

Según la tabla 1.1. de la sección 5 del HE, en las superficies destinadas a naves de extensión inferior a 5.000 m², como es nuestro caso, no es preciso realizar una instalación con dichos paneles fotovoltaicos para la contribución mínima de energía eléctrica

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 11: Estudio de gestión de resíduos de construcción y demolición

ÍNDICE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1. Introducción	1
2. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos	1
2.1 Productor	1
2.2 Poseedor	2
2.3 Gestor	2
3. Caracterización de los residuos a generar	2
3.1 Composición	3
4. Residuos a generar	3
5. Medidas de prevención y minimización de residuos	5
6. Operaciones de reutilización y eliminación de residuos	6
7. Conclusión	8

1. Introducción

El presente estudio realizará una estimación de los residuos que se prevé que se van a generar en los trabajos directamente relacionados con la obra.

Este estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se realiza en respuesta a la entrada en vigor 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) y debe incluirse en los Proyectos Técnicos de Obra y/o demolición que se adjuntan en la solicitud de Licencia Urbanística.

Se consideran residuos de construcción y demolición aquellos que se generan en el entorno urbano y no se encuentran dentro de los comúnmente conocidos como Residuos Sólidos Urbanos (residuos domiciliarios y comerciales, fundamentalmente), ya que su composición es cuantitativa y cualitativamente distinta. Se trata de residuos, básicamente inertes, constituidos por: tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, ladrillos, cristal, plásticos, yesos, ferrallas, maderas y, en general, todos los desechos que se producen por el movimiento de tierras y construcción de edificaciones nuevas y obras de infraestructura, así como los generados por la demolición o reparación de edificaciones antiguas.

Además si los residuos de la construcción se reducen el balance medioambiental global mejorará de forma creciente.

El objetivo principal, es mejorar la gestión de los residuos ambientales, desde los residuos generados, reutilización de materiales, reciclar los residuos producidos, hasta minimizar la cantidad de residuos enviada al vertedero.

Se deberá conocer la cantidad de residuos que se producirán, sus posibilidades de valorización y el modo de realizar una gestión eficiente, con el fin de planificar las obras de construcción y de demolición.

2. Agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos

Los agentes que intervienen en la gestión de residuos son el productor, el poseedor y el gestor, teniendo cada uno sus propias obligaciones.

2.1 Productor

El productor, o también llamado promotor, es el productor de residuos de construcción y demolición, la cual es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en la obra. Éste está obligado a poseer la documentación que acredite que los residuos que se generen en la construcción son gestionados de forma correcta.

El productor de los residuos deberá estar inscrito en el Registro de Productores de Residuos de la comunidad autónoma correspondiente.

2.2 Poseedor

El poseedor, o también llamado, contratista principal es el poseedor de los residuos de construcción y demolición, por ser la persona física o jurídica que tiene en su poder los residuos de construcción y demolición.

El poseedor que ejecute la obra, estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan de gestión de residuos de construcción y demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación de dichos residuos. Este plan una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos de la obra.

El plan de residuos deberá contar como mínimo con los siguientes apartado:

- La previsión de la cantidad de residuos que genere la obra, señalando cuales son los residuos peligroso y cuáles no.
- Los objetivos específicos de prevención, reutilización y reciclado, así como su eliminación.
- Las medidas preventivas y económicas
- Los lugares de reciclado o eliminación de los residuos
- La estimación de todos los costes de las operaciones a llevar a cabo

2.3 Gestor

El gestor es la persona que realiza las operaciones que formen la gestión de residuos, como la recogida, el transporte o la valoración.

Además el gestor deberá de cumplir las siguientes obligaciones, según la legislación correspondiente:

- Llevar un registro, en el que como mínimo se registre la cantidad de residuos gestionados, expresadas en toneladas o metros cúbicos, el tipo de residuos, el método de gestión aplicado
 - Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, la información contenida en el registro mencionado anteriormente
 - Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditados de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor, y en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia.
 - En el supuesto de que se carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá de suponer de un procedimiento de admisión de residuos que asegure que se detectarán y se separarán y almacenarán adecuadamente.

3. Caracterización de los residuos a generar

El origen de los residuos de construcción y demolición tal y como su nombre indica, provienen de la construcción y demolición de edificios e infraestructuras; rehabilitación y restauración de edificios y estructuras existentes; construcción de nuevos edificios y estructuras; así como de la producción de materiales de construcción, por ejemplo una máquina de hacer hormigón, componentes del hormigón, etc.

3.1 Composición

La composición de los residuos procedentes de la construcción y demolición, varía en función del tipo de infraestructuras que se trate y refleja en sus componentes mayoritarios, el tipo y distribución porcentual de las materias primas que utiliza el sector.

Los materiales minoritarios dependen en cambio, de un número de factores mucho más amplios como pueden ser el clima del lugar o los usos dados al edificio.

Las materias primas utilizadas durante la construcción son la arena, yeso natural, metales, grava, caliza para la producción de cemento, arcilla, piedra natural y plásticos.

4. Residuos a generar

Los residuos según su origen se pueden clasificar en:

- Residuos de demolición: originados durante las operaciones de demolición y derribo de edificios e instalaciones.
- Residuos de construcción: procedentes del proceso de ejecución de los trabajos de construcción.
- Residuos de excavación: procedentes de los trabajos de excavación previos a la construcción.
- Residuos inertes: residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas.
- Residuos especiales: potencialmente peligrosos para la salud y el medio ambiente.
- Residuos banales: de naturaleza similar a los residuos domésticos.

Sabiendo cual es la descripción de los residuos, podemos cuantificar la cantidad de residuos generados:

Tabla 1. Cantidad de residuos generados por m²

	Por m ²	
	L	Kg
Desbroce y limpieza del terreo	346,97	342,50
Excavación de zanjas para instalaciones	1219,09	2020,00
Arqueta	530,51	848,28
Acometida general de saneamiento	5,35	7,95
conexión con la red general de saneamiento	5,12	6,48
Colectores	4,89	7,25
Zanjas drenaje	3,04	4,03
Hormigón de limpieza	0,56	0,84
Zapatas de hormigón armado	6,43	10,17
Arriostramientos	6,36	10,16
Estructura metálica realizada con pórticos	0,35	0,70
Cubiertas, paneles metálicos	0,20	0,33
Cerramientos (fachadas) Fábrica no estructural	16,88	24,89
Particiones	0,24	0,41
Carpintería exterior	0,26	0,16
Puerta de entrada por unidad	0,30	0,18
Puerta estanca por unidad	0,39	0,27
Acometidas (dentro de instalación de fontanería)X unidad	4,75	7,04
Tubería de alimentación de agua potable	0,01	0,07
Alimentación de agua potable (componentes)	0,47	0,34
Arqueta de paso	0,32	0,40
Canalones	0,04	0,03
Contadores dentro de instalación fontanería	0,84	0,29
Sistema de tratamiento de aguas	0,19	0,14
Depósitos y grupos de presión	0,32	0,29
Instalación interior de fontanería	0,00	0,00
Bajantes	0,37	0,32
Luminarias interior por unidad downlights OFICINAS	0,26	0,18
Luminarias interior por unidad suspendidas PRODUCCION	0,30	0,25
Luminarias exterior	0,32	0,22
Alumbrado de emergencia en incendios	0,21	0,14
Extintores por unidad	0,10	0,07
Calefacción y gas	2,00	1,50
Audiovisuales	0,19	0,14
Ascensor	7,10	5,12

Toma a tierra	8,73	6,74
Caja general de protección	3,18	2,26
Cables con aislamiento	0,09	0,07
Aislamiento exterior de fachada	0,38	0,41
Impermeabilizaciones por metro cuadrado de fachada	0,34	0,23
Pavimento interior	0,31	0,19
Revestimientos por metros cuadrados de pared	0,39	0,58
Alicatados por metros cuadrados de pared	1,98	2,46
Aparatos sanitarios x unidad	1,83	1,37
Elementos de señalización	0,04	0,03
Total	2181,97	3315,47

5. Medidas de prevención y minimización de residuos

Las operaciones para llevar a cabo la construcción de la industria se harán de tal manera que genere el menor volumen de residuos. Para ello el constructor se hará responsable de dicha planificación, ya sea la recogida de los materiales, su distribución y su puesta en marcha en la obra.

La minimización se llevará a cabo mediante dos grupos de acciones paralelas, la primera tendrá por objetivo la disminución de los productos de rechazo de la obra, y la segunda tendrá como objetivo generar un subproducto a partir de un residuo.

Las medidas que se llevarán a cabo son las siguientes:

Las excavaciones que se realicen se ajustarán a las específicas del proyecto, sin tener que proceder a una mayor excavación innecesaria

- Todos los materiales se ajustarán lo máximo posible al proyecto y si se adquiere un volumen de material mayor, se acordará con el proveedor su devolución, con el objetivo de disminuir el volumen a reciclar.
- Se solicitará a los proveedores de los materiales que el suministro se realice con la menor cantidad de embalaje posible y siempre en el momento en el que sean necesarios durante la ejecución de la obra, para así evitar que se estropeen y se conviertan en residuos
- Será preferible llevar los residuos a un mismo vertedero de tal forma que se minimice el impacto ambiental.
- Se fomentará al personal, tanto obreros como los que forman parte de la gestión de los residuos, la colaboración para la minimización de estos residuos.
- Disponer de los contenedores adecuados para cada residuo, almacenándolos selectivamente según su origen.
- Controlar el movimiento de los residuos de forma que no queden restos descontrolados. La generación de los residuos se produce de forma dispersa, por lo que han de ser transportados hasta su lugar de almacenaje. Ese

recorrido ha de ser planificado para que se produzcan las menores pérdidas posibles.

- Siempre que sea posible, los materiales y productos que llegan a la obra deben ser desembalados lo más próximo a la zona de acopio de residuos clasificados. De esta forma el residuo se originará en el mismo lugar donde se almacenará selectivamente.

Las operaciones de gestión y las medidas de separación en obra, son medidas de prevención, ya que entre sus objetivos también se encuentra la reconversión de los residuos a subproductos, así como la disminución de la peligrosidad de sus materiales que serán exportados de la obra para ser gestionado.

6. Operaciones de reutilización y eliminación de residuos.

A continuación, se exponen una serie de residuos presentes en la industria y por tanto, será necesario gestionar para su reutilización y eliminación.

- Residuos de aluminio

Se encuentra en su mayor parte en productos de cerrajería y carpintería metálica.

Tiene una capacidad de reciclado elevada, debiéndose efectuar previamente su separación de los productos férricos. Además existe una gran demanda de este producto gracias a la importancia de su industria de transformación y la amplia gama de productos en los que se utiliza. Sin embargo, debe primar su reutilización en la misma obra o en otras.

- Residuos de cobre

Se genera fundamentalmente en la ejecución de cubiertas de cobre e instalaciones (tuberías de fontanería y cableado eléctrico). Tiene grandes posibilidades de reciclado por su gran durabilidad, su demanda y su bajo coste frente al cobre de origen natural. Si se efectúa su recogida selectiva y se puede considerar puro, su fundición y tratamiento son fáciles.

- Residuos de latón o bronce

Suelen ser latas con que se suministran las pinturas o como elementos de carpintería y cerrajería (pomos, herrajes).

- Residuos de acero

Se originan fundamentalmente en la colocación de armaduras metálicas en estructuras, y como residuos de envases de latas en los que se suministran pinturas, disolventes, etcétera.

En el caso de los residuos provenientes de las estructuras de hormigón armado, son de fácil separación mediante métodos electromagnéticos o correcto almacenamiento en un contenedor durante la obra, teniendo gran posibilidad de reutilización en la misma. En el caso de las latas en los que queda inevitablemente restos de pinturas, es conveniente primero agotar el resto de pintura en la obra y también, no mezcladas con otros residuos por su carácter de peligrosidad, recogéndo las en un contenedor específico.

- Residuos de hierro

Debido a su durabilidad, se pueden reutilizar en la misma obra o en otras, e igualmente, se pueden valorizar en plantas de reciclado.

- Residuos de plomo

Principalmente se encuentra en tuberías y cubiertas. Tiene buena aceptación en las empresas de recuperación para su reciclaje y recuperación. Sin embargo no se debe depositar su almacenado en vertederos por sus lixiviados contaminantes.

- Residuos de asfalto sin alquitrán

En construcción se originan fundamentalmente en la colocación de sistemas de impermeabilización de cubiertas y muros de sótanos.

Se pueden reciclar como asfalto o como masa de relleno en la propia obra o fuera de ella, en una central, mediante procesos en frío o en caliente. Se ha de efectuar una recogida selectiva eficiente que no deteriore el material. Para ello, es necesario efectuar un pretratamiento de separación de otros materiales adheridos en la zona de contacto, fundamentalmente restos de aislamientos térmicos (fibra de vidrio, poliestirenos...) o capas separadores (geotextiles, morteros...). Posteriormente se ha de efectuar un triturado para conseguir un tamaño uniforme para su utilización en otras mezclas.

- Residuos de áridos y piedras naturales

Se originan fundamentalmente en la fabricación de hormigones en obra.

Para reducir su consumo se aconseja utilizar hormigón triturado o mezclas bituminosas de firmes recicladas. Se dispondrán en contenedores junto con otros residuos inertes similares, como las tierras, para transportarlas y depositarlas en vertederos de obras.

- Residuos de hormigón

Es el material predominante en las cimentaciones. Se puede reciclar como árido para hormigón nuevo, pero para ello, necesita estar limpio de residuos de albañilería así como de maderas, metales y plásticos. También se puede emplear en la modificación del paisaje en el que se forman zonas ajardinadas o en obras civiles disponiéndose como sub-bases de carreteras o relleno de terraplenes.

En función del tipo de obra y el uso posterior del residuo, el tratamiento de trituración será diferente. También se podría reciclar en elementos de hormigón prefabricados, como vigas, pilares, viguetas, paneles, tuberías o piezas de mobiliario urbano. En última instancia se podrían depositar en cubas junto a otros escombros inertes y llevarlos a un vertedero de tierras y escombros.

- Residuos de yeso/escayola

Se suelen generar en la fase de revestimientos: guarnecidos y enlucidos. Debe evitarse revestir con yeso elementos de hormigón (pilares, muros, viguetas...) ya que su contenido en sulfato inutiliza a éstos como componentes de un nuevo hormigón. Se deben almacenar en vertederos de escombros.

- Residuos de P.V.C.

Se originan en la instalación de tuberías, láminas de impermeabilización de cubiertas y carpinterías.

En general, se ha de almacenar en contenedores especiales para su traslado a gestores autorizados. Su reciclado es dificultoso, y normalmente se destina a la fabricación de revestimientos de suelos de industrias y garajes y para proteger el cableado eléctrico. Si no se pudiera gestionar así, se debe depositar en vertederos especiales.

- Residuos de policarbonato, polietileno, poliestireno, poliuretano.

Se suelen generar en forma de residuos de envases en la construcción de obras de nueva planta.

Como se suelen generar en el lugar de acopio y suministro de productos, el propio proveedor del material puede recogerlos y reutilizarlos. Sin embargo, los plásticos de construcción no son reciclados por estar muy degradados y contaminados. Por ello sería conveniente disponer en obra una cuba específica para poder retirar estos y hacer más viable su valorización.

- Residuos de vidrio

En obra de nueva planta apenas se genera, si acaso rotura de lunas o moldeados por una manipulación incorrecta. En cualquier caso podría segregarse en un contenedor de vidrio, donde los residuos y restos pueden ser reciclados por fusión simple.

- Residuos de fibras minerales

Son principalmente la fibra de vidrio que se utiliza en accesorios y tuberías de saneamientos, calderería y como aislante. Las fibras son irritantes para la piel, ojos y mucosas por lo que deben tomarse precauciones al colocarlas y manipularlas.

Se puede efectuar su recogida y almacenamiento selectivos para trasladarlos posteriormente a un gestor de residuos autorizado.

7. Conclusión

El sector de la construcción genera grandes cantidades de residuos de construcción y demolición, los cuáles, debido a la falta de planificación para una adecuada gestión final de los mismos, se han ido depositando en vertederos, en muchas ocasiones, de forma incontrolada.

Al realizar estos depósitos de residuos de construcción y demolición, no sólo se está perdiendo o desaprovechando energía y material potencialmente reutilizable, reciclable o valorizable, sino que además, se afecta de manera muy negativa al entorno.

Por eso, es importante su gestión e introduciendo medidas legales y económicas tendentes a la reutilización, reciclaje y correcta eliminación de RCD peligrosos, se podrá controlar mejor.

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 12: Plan de control de calidad de ejecución de obra

ÍNDICE PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE EJECUCIÓN DE OBRA

1. Introducción	1
2. Condicionantes del proyecto	1
2.1 Generalidades	1
3. Condiciones de ejecución en obra	2
3.1 Control de recepción de productos	2
3.2 Control de ejecución de obra	3
3.3 Control de la obra terminada	3
4. Documentación obligatoria de la obra	4
4.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	4
4.2 Documentación del control de la obra	4
4.3 Certificado final de obra	5
5. Condiciones y medidas de calidad de los materiales y de los procesos constructivos	5
5.1 Marcado CE	5
5.2 Verificación de “MACADO CE” de calidad de los productos de construcción	6
5.3 Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia en los procesos productivos	7
5.3.1 Cimentación	7
5.3.2 Estructuras de hormigón armado	8
5.3.3 Estructuras de acero	9
5.3.4 Estructuras de fábrica	10
5.3.5 Estructuras de madera	11
5.3.6 Cerramientos y particiones	11
5.3.7 Sistemas de protección frente a la humedad	12
5.3.8 Instalaciones térmicas	12
5.3.9 Instalaciones de climatización	13
5.3.10 Instalaciones eléctricas	13
5.3.11 Instalaciones de extracción	14
5.3.12 Instalaciones de fontanería	15
5.3.13 Instalaciones de gas	16
5.3.14 Instalaciones de protección contra incendios	16
5.3.15 Instalaciones de A.C.S. con paneles solares	17
6. Calidad de los materiales. Ensayos.	

1. Introducción

El plan de control de calidad de ejecución de obra, debe cumplir el Código Técnico de la Edificación (CTE). Este, establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad; además, determina que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Este plan de control de calidad sirve de ayuda al Director de Ejecución de la Obra.

Para dicho control será necesario lo siguiente:

- El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la
- Obra, como parte del control de calidad de la obra.
- Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente.

2. Condiciones del proyecto

2.1 Generalidades

El proyecto definirá las obras de ejecución de tal manera que se pueda valorar e interpretar alguna equivocación durante el proceso, siempre y cuando se tengan varias opciones.

Las características de las obras proyectadas serán definidas de forma que se pueda comprobar que cumple con las exigencias del CTE; incluyendo la siguiente información:

- Características de los productos, equipos y sistemas del edificio, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción a realizar
- Las características técnicas de cada unidad de obra, junto con sus condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y

mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

- Las verificaciones y las pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio;
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

3. Condiciones de ejecución en obra

3.1 Control de recepción de productos

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en los edificios proyectados, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra realizará los siguientes controles:

- Control de la documentación de los suministros:

los suministradores entregarán al constructor, quien facilitará al director de obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de la construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3. del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de los productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5. del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El director de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados a adoptar.

- Control mediante ensayos.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en el reglamento vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenaciones por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los controles establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

- Componentes del hormigón: se realizará de la siguiente manera:
 - a) Si la central dispone de un control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.
 - b) Para el resto de los casos se establece en el anejo I el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 81 de la EHE.
- Componentes de acero: Se realizará de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal.

- Control reducido: solo aplicable a armaduras pasivas cuando el consumo de acero en obra es reducido, con la condición de que el acero esté certificado.
- Control normal: en las que se clasifican las armaduras según los diámetros.

3.2 Control de ejecución de obra

- Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones.
- Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

3.3 Control de la obra terminada

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

4. Documentación obligatoria de la obra

4.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra

- Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:
 - El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 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 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.
- Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

4.2 Documentación del control de la obra

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente.

4.3 Certificado final de obra

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

5. Condiciones y medidas de calidad de los materiales y de los procesos constructivos

Se define como producto de construcción a 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

5.1 Mercado “CE”

El mercado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

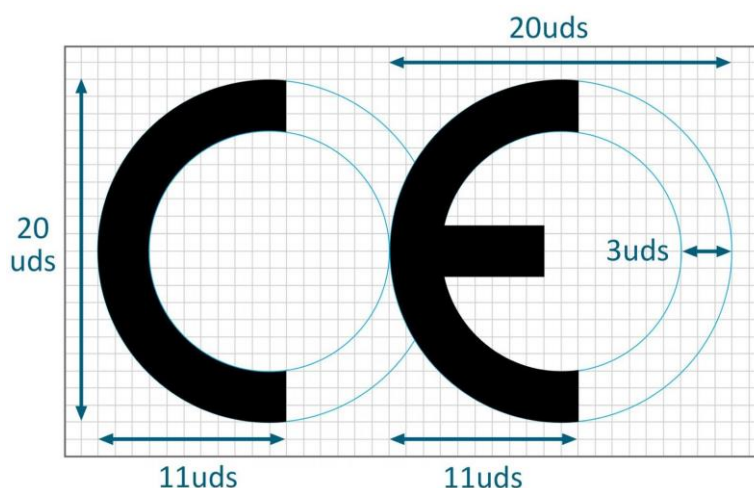
El fabricante debe asegurar que el mercado CE figure, por orden de preferencia:

- 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 mercado 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
- La dirección del fabricante
- El nombre comercial o la marca definitiva de la fábrica
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- El número del certificado CE de conformidad
- El número de la norma armonizada (en caso de verse afectada por varios, los números de todas ellas)
- La designación del producto y su uso previsto
- La adición 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.

5.2 Verificación de “MARCADO CE” de calidad de los productos de construcción

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 lo tanto, 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 Técnico Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en grados 1+, 1, 2, 2+, 3 y 4 y en cada uno de ellos se especifican los controles que deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

- El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de la industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.
- Por tanto, el Director de Ejecución de Obra tiene la obligación de verificar si los productos que entran en la obra cumplen con el mercado CE y sus correspondientes normas.

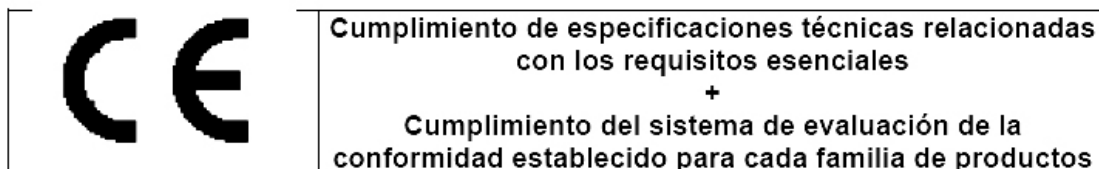


Figura 1. Mercado CE **MEMORIA-DOCUMENTO**

Anejo 9: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

5.3 Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia en los procesos productivos

5.3.1 Cimentación

El cemento deberá ser de fábrica conocida y marca acreditada; deberá de llegar a la obra con una temperatura que no exceda a la temperatura ambiente en más de 10°C y se protegerá a pie de obra protegido de la intemperie.

- Cimentaciones directas y profundas
 - Estudio Geotécnico.
 - Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
 - Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.

- Control de hormigón armado según EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.
 - Acondicionamiento del terreno
 - Excavación: Se hará un control de movimientos en la excavación y del material de relleno y del grado de compacidad.
 - Gestión de agua: Control del nivel freático y un análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
 - Mejora o refuerzo del terreno: Se controlará las propiedades del terreno tras la mejora y se comprobará los anclajes al terreno.

5.3.2 Estructuras de hormigón armado

Se define como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso, y eventualmente, productos de adición, que al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia.

Se entiende por obras de hormigón en masa o armado aquellas en las cuales se utiliza como material fundaméntela el hormigón, reforzado, en su caso, con armaduras de acero que colaboran con él para resistir esfuerzos.

Como normal general, los hormigones que se utilicen en las obras deberán ajustarse a las especificaciones de a EHE-08.

- Control de materiales
 - Control de los componentes del hormigón según EHE-08, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Entre los materiales a controlar podemos nombrar el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes como son los aditivos.

En cuanto a los áridos podrán ser provenientes de yacimientos naturales o fabricados por trituración de piedra de cantera o grava natural. Estarán compuestos de elementos limpios, sólidos y resistentes y exentos de polvo, suciedad, arcilla, material orgánico y otros materiales extraños y deberán cumplir las condiciones fijadas en el artículo 28 "Áridos" de la EHE-08.

El Ingeniero Director de la obra podrá exigir la separación de los áridos por tamizados en dos tamaños para su mezcla posterior en determinadas proporciones con vistas una mayor compacidad, docilidad o resistencia del hormigón. Si los áridos no estuvieran suficientemente limpios, el Contratista deberá lavarlos, tanto cuanto sea preciso, para dejarlos en debidas condiciones.

Por otra parte, en caso de que no se utilice agua potable, las probetas de hormigón fabricadas con ella tendrán, a los 7 y 28 días, una resistencia de al menos el 95% obtenida en probeta fabricadas con agua potable.

Las dosificaciones de cemento estarán comprendidas en todos los casos entre 200 y 400 kg/m³.

La relación agua/cemento será inferior a 0,60 para los hormigones en general. En principio todos los hormigones serán de consistencia seca o plástica, no obstante el Director de Obra podrá autorizar un cambio en la docilidad del hormigón, mediante la utilización de aditivos, cuando las circunstancias del hormigonado en determinados elementos así lo aconsejen. La medida de la consistencia de los hormigones se efectuará en lo previsto en el artículo 610, "Hormigones".

Asimismo fijará, tras las pruebas de resistencia que estime procedentes, los plazos previstos para desencofrar las piezas y proceder a la transmisión de esfuerzo de pretensado al hormigón.

Los aditivos o las adiciones para hormigones serán prohibidos, salvo autorizado por el Director de Obra. En este caso, se estará a lo dispuesto en el artículo 29, "Otros componentes del hormigón" de la EHE-08. En el caso de los hormigones de estructura se prohíbe especialmente la utilización del cloruro cálcico como aditivo, así como la de otros productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros u otros compuestos químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de armaduras.

- Control de calidad del hormigón según EHE-08 y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tanto de la resistencia, consistencia y durabilidad.
- Control de calidad del acero:
 - Control a nivel reducido: Sólo para armaduras pasivas.
 - Control a nivel normal: Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas, el único válido para hormigón pretensado y tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado
 - Comprobación de soldabilidad: En el caso de existir empalmes por soldadura.
 - Otros controles: Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postensas, control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado, control de los equipos de tesado, control de los productos de inyección.
- Control de ejecución
 - Niveles de control de ejecución:
 - Control de ejecución a nivel reducido: Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
 - Control de recepción a nivel normal: Existencia de control externo y dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.

- Control de ejecución a nivel intenso: Sistema de calidad propio del constructor, existencia de control externo y tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- Otros controles: Control del tesado de las armaduras activas, control de ejecución de la inyección u ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

5.3.3 Estructuras de acero

Para las armaduras se emplearán barras corrugadas de acero.

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo los requisitos establecidos de la EHE-08. Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

El acero se almacenará de forma que no esté expuesto a una oxidación excesiva, separadas del suelo, y de forma que no se manchen de grasa, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia con el hormigón.

Para las tapas de registro y arqueta, rejillas para sumideros, tuberías, etc...también se utilizará acero.

En cuanto a las tapas de los registros, rejillas y otros elementos serán de segunda fusión, conocido con el nombre de "Fundición Gris". Las tapas para el abastecimiento de agua serán comprobadas de tal manera que sus pesos sean los adecuados y estén reforzados, así como las rejillas.

Sin embargo, el material empleado para las tuberías se obtendrá de policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al 1% de ingredientes necesarios para su fabricación; el producto final de la tubería será constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del 96% y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable según el Código alimentario Vigente.

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- Control de calidad de los materiales: Incluirá el certificado de calidad del material y el procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
- Control de calidad de la fabricación: Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá: Memoria de fabricación, puntos de inspección, utilización de herramientas adecuadas, cualificación del personal
- Control de calidad de montaje: incluirá en la documentación de montaje la memoria de montaje, planos de montaje y los puntos de inspección.

5.3.4 Estructuras de fábrica

- Recepción de materiales: se controlará las piezas según resistencia y categoría, la arena, cementos y cales y morteros secos preparados y hormigones preparados comprobando su dosificación y resistencia.

- Control de fábrica: tres categorías de ejecución:
 - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
 - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
 - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.
- Morteros y hormigones de relleno: Control de dosificación, mezclado y puesta en obra.
- Armadura: Control de recepción y puesta en obra.
- Protección de fábricas en ejecución: Protección contra daños físicos, mantenimiento de la humedad, contra heladas, arriostamiento temporal...

De los morteros podemos decir, que es la mezcla de cemento, arena, agua y eventualmente algún producto de adición que mejore alguna de sus propiedades. Los morteros a utilizar en las obras a ejecutar se ajustarán a lo establecido en el artículo 611 "Morteros de cemento".

El Director podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de las obras lo aconsejen. La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente; se mezclará el cemento y la arena hasta conseguir un producto homogéneo y de color uniforme añadiendo a continuación el agua estrictamente necesaria para su aplicación en obra.

Se rechazará cualquier mortero que lleve más de cuarenta y cinco minutos amasados

5.3.5 Estructuras de madera

Suministro y recepción de los productos

- Identificación del suministro con carácter general: tal como el nombre y dirección de la empresa suministradora y del aserradero o fábrica, la fecha y cantidad del suministro y el certificado de origen y distintivo de calidad del producto.
- Identificación del suministro con carácter específico: si es madera aserrada, tableros, si es un elemento estructural de madera encolada, realizados en taller, elementos de fijación... así como las dimensiones, el certificado del tratamiento aplicado especie de madera, protector empleado y nº de registro, método de aplicación, categoría del riesgo cubierto, fecha del tratamiento,

precauciones frente a mecanizaciones posteriores e informaciones complementarias.

- Control de recepción en obra: Comprobaciones con carácter general (aspecto general del suministro u identificación del producto), comprobaciones con carácter específico (especie botánica, clase resistente, contenido de humedad, propiedades de resistencia, densidad y rigidez, tratamiento de protección, etc...

5.3.6 Cerramientos y particiones

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra: la ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos, la puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares), se controlará la posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor, se fijarán los cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

Los aislantes responderán a las exigencias que se indiquen y no ejerzan acción corrosiva sobre los conductores y demás materiales plásticos a base de cloruro de polivinilo y otra composición análoga.

Se comprobará si resistencia a la humedad así como a las temperaturas comprendidas entre los 50 y 60 grados, sin que se observen deterioros de ninguna naturaleza.

5.3.7 Sistemas de protección frente a la humedad

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra: De la ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, control de todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad y se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

5.3.8 Instalaciones térmicas

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
 - Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
 - Características y montaje de las calderas.
 - Características y montaje de los terminales.
 - Características y montaje de los termostatos.
 - Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba final de estanqueidad (caldera conexionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

5.3.9 Instalaciones de climatización

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Replanteo y ubicación de máquinas.
 - Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
 - Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
 - Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
 - Verificar características y montaje de los elementos de control.
 - Pruebas de presión hidráulica.

- Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
- Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
- Conexión a cuadros eléctricos.
- Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
- Pruebas de funcionamiento eléctrico.

5.3.10 Instalaciones eléctricas

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentaciónapoyos, tierras, etc.
 - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
 - Situación de puntos y mecanismos.
 - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
 - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
 - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
 - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación).
 - Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
 - Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
 - Cuadros generales: Aspecto exterior e interior, dimensiones, características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.) y fijación de elementos y conexionado.

- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexión de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento: comprobación de la resistencia de la red de tierra, disparo de automáticos, encendido de alumbrado, comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada, etc...

5.3.11 Instalaciones de extracción

Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.

- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
 - Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
 - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
 - Prueba de medición de aire.
 - Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
 - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes, comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
 - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

5.3.12 Instalaciones de fontanería

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra:
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión con la red general y acometida
 - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
 - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
 - Pruebas de las instalaciones: Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial (la presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas), prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global (la presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas y pruebas

particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria (Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua, obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo, tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento, medición de temperaturas en la red, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos...)

- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

5.3.13 Instalaciones de gas

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra: Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto, control de la tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad), verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.), distribución interior y exterior de las tuberías, montaje de válvulas y sus características, pruebas de estanqueidad y resistencia mecánica.

5.3.14 Instalaciones de protección contra incendios

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- Suministro y recepción de productos:
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
 - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

5.3.15 Instalaciones de A.C.S. con paneles solares

- Control de calidad de la documentación del proyecto: El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria (ACS) con paneles solares.
- Suministro y recepción de productos: Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Control de ejecución en obra: Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto y la instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

6. Calidad de los materiales. Ensayos

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes hayan sido examinados y aceptados por el Director de Obra, habiéndose realizado previamente los ensayos y pruebas previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en las disposiciones que rigen en cada caso.

En el caso de que no hubiera conformidad con los resultados obtenidos, bien por parte del Contratista o por parte del Director de Obra, se someterán los materiales en cuestión de un examen homologado oficialmente, siendo obligatoria para ambas partes la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que se formulen

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 13: Estudio económico

ÍNDICE ESTUDIO ECONÓMICO

1. Introducción	1
2. Vida útil del proyecto	1
3. Criterios de evaluación	2
3.1 Valor actual neto (VAN)	2
3.2 Tasa interna de rendimiento (TIR)	2
3.3 Relación Beneficio-Inversión (B/I)	3
3.4 Plazo de recuperación o payback	3
4. Pago de la inversión	4
4.1 Costes de inversión	4
4.2 Descripción de pagos	4
4.2.1 Pagos Ordinarios	4
4.2.1.1 Personal	4
4.2.1.2 Mantenimiento de maquinaria y equipos	5
4.2.1.3 Mantenimiento de las instalaciones	5
4.2.1.4 Seguros	6
4.2.1.5 Energía eléctrica	6
4.2.1.6 Consumo de agua	7
4.2.1.7 Materias primas	8
4.2.1.8 Material auxiliar	8
4.2.1.9 Transporte	9
4.2.2 Pagos extraordinarios	9
4.3 Descripción de cobros	9
4.3.1 Cobros ordinarios	9
4.3.2 Cobros extraordinarios	11
5. Evaluación económica	11
5.1 Tipos de financiación	11
5.2 Tasas anuales y de actualización	12
6. Resultados	12
6.1 Supuesto 1: Financiación propia	12
6.1.1 Análisis de sensibilidad	16
6.2 Supuesto 2: Financiación ajena	18
6.2.1 Análisis de sensibilidad	21
7. Conclusiones	23
8. Análisis de sensibilidad	23

1. Introducción

El objetivo de este estudio es realizar una evaluación económica de la viabilidad de la inversión propuesta en el proyecto, mediante un análisis de sus principales indicadores económicos establecidos en función de su vida útil, la cual viene determinada por tres parámetros que definen una inversión, los cuales son:

- **Pago de inversión (K)**
Se entiende por pago de inversión (K) el número de unidades monetarias que el empresario debe desembolsar para conseguir que el proyecto comience a funcionar.
- **Vida del proyecto (n)**
Se entiende por vida del proyecto (n) el número de años durante los cuales la inversión estará funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor.
- **Flujos de caja (R_j)**
Diferencia entre los cobros y los pagos generados por la inversión en un determinado año: $R_j = C_j - P_j$

Cobros (C_j) { Ordinarios
Extraordinarios

Pagos (P_j) { Ordinarios
Extraordinarios

2. Vida útil del proyecto

Se entiende por vida útil el tiempo durante el cual un activo puede ser utilizado un tiempo durante el cual puede generar una renta.

Toda empresa para poder operar, requiere de una serie de activos fijos, los cuales, como consecuencia de su utilización, se desgastan hasta el punto de quedar inservibles. Algunos activos, por su naturaleza, o por el uso que se haga de ellos, pueden tener mayor vida útil que otros.

El deterioro tiene una serie de inconvenientes como la pérdida de la producción, de rendimiento y de la calidad. La vida física va referido al edificio, por lo que se determina una vida física de 25 años.

La duración de la vida tecnológica se establece desde el inicio de la inversión, hasta que los equipos y maquinarias llegan a la obsolescencia. El cambio de maquinaria y equipos empleados en el proceso es fundamental, ya que los nuevos poseen un mayor rendimiento y una mejora de la calidad.

Se estima una vida útil de la maquinaria de 10 años, ya que a pesar de que hay equipos que con buen mantenimiento pueden llegar a aguantar más años, para poder ahorrar energía se han de tener equipos en el mejor estado, y con la actual evolución de la tecnología, los avances en reducción de consumos son muy rápidos, por lo que

es conveniente actualizar la maquinaria cada poco tiempo, a pesar de que esto signifique un desembolso para la empresa considerable.

3. Criterios de evaluación

3.1 Valor actual neto

El VAN (valor actual neto) es un parámetro que expresa el valor actualizado de todos los rendimientos financieros que genera la inversión, es decir, determina la ganancia total o rentabilidad absoluta a los precios anuales en euros del año cero.

El cálculo de este valor presenta varios inconvenientes, ya que la determinación del tipo de actualización o descuento es difícil de fijar. Actualmente el coste del capital para el inversor es 7% por tanto esa será la tasa de actualización.

Aquellas inversiones en las que el VAN es mayor que cero, son viables y generan garantías.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Siendo:

V_t = flujos de caja en cada periodo t

K= tipo de interés

I_0 = valor de desembolso inicial de la inversión

n = número de periodos considerado

t= periodo de vida útil (1 a 30 años)

Si el VAN >0 El proyecto es económicamente viable

Si el VAN <0 Proyecto es económicamente no viable

Si VAN = 0, calculamos el TIR

3.2 Tasa interna de rendimiento (TIR)

El TIR (Tasa de rendimiento interno), expresa la rentabilidad relativa, es decir, el porcentaje que el inversor saca a los recursos que invierte a lo largo de una línea temporal.

Estos criterios deben emplearse como complementarios para determinar la rentabilidad de un proyecto.

La ecuación empleada en este caso es:

$$K = \sum_1^n \frac{R_j}{(1+K)^j}$$

Siendo:

K= Inversión inicial

n= número de periodos

R_j= Flujos de caja en el periodo j

j= Periodo

λ= TIR

El calificativo de interna que recibe esta tasa se debe a que se trata de un tipo de interés cuyo valor viene determinado única y exclusivamente por las variables internas que definen la inversión.

La tasa interna de rendimiento, permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene, constituyendo un indicador de eficacia en la inversión.

Se puede definir como tasa de actualización aquella que cuyo valor actual de rendimientos esperados de una inversión iguala al valor de rendimientos esperados en el desembolso inicial. Es decir, es el tipo de interés que anula el VAN de la inversión. El VAN y el TIR son indicadores de rentabilidad complementarios.

Además se puede decir que una inversión es viable cuando su tasa de rendimiento interno excede al tipo de interés al cual el inversor consigue sus recursos financieros.

3.3 Relación Beneficio-Inversión (B/I)

La relación Beneficio/Coste es el cociente de dividir el valor actualizado de los beneficios del proyecto (ingresos) entre el valor actualizado de los costes (egresos) a una tasa de actualización igual a la tasa de rendimiento mínima aceptable, a menudo también conocida como tasa de actualización o tasa de evaluación.

Se puede decir de manera concreta que es la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. A mayor Q más interesa la inversión.

$$Q = VAN/K$$

3.4 Plazo de recuperación o payback

Es un criterio estático de valoración de inversiones que permite seleccionar un determinado proyecto en base a cuánto tiempo se tardará en recuperar la inversión inicial mediante los flujos de caja. Resulta muy útil cuando se quiere realizar una inversión de elevada incertidumbre y de esta forma tenemos una idea del tiempo que tendrá que pasar para recuperar el dinero que se ha invertido. La inversión es más interesante cuando menor es el plazo de recuperación.

La forma de calcularlo es mediante la suma acumulada de los flujos de caja, hasta que ésta iguale a la inversión inicial.

4. Evaluación financiera

4.1 Pago de la inversión

A continuación se presentan los costes de inversión de la industria proyectada. En él se incluyen el presupuesto de ejecución material, el equipamiento y maquinaria, como los gastos, beneficios y permisos y licencias, como los honorarios, que se diferencian en dos tipos.

Presupuesto de ejecución material	846.251,11
14% de gastos generales	118.475,16
6% de beneficio industrial	50.775,07
Honorarios de proyecto	
Proyecto 2% sobre PEM	16.925,02
Dirección de obra 2% sobre PEM	16.925,02
Honorarios coordinador de Sys	
Dirección de obra 1% sobre PEM	8.462,51
Total	1057813,89

Además, al presupuesto general hay que añadirle los costes por maquinaria, es decir, 295139,85€, lo que suma un total de 1.352.953,74€.

4.2 Descripción de pagos

4.2.1 Pagos Ordinarios

4.2.1.1 Personal

Para llevar a cabo la operación industrial en la planta se necesitarán los siguientes empleados fijos:

- **Director/RRHH/ Director de ventas:** Será el responsable de la dirección de la industria, asumiendo la función de recursos humanos y director de ventas, de manera que tenga control absoluto y decisión sobre la empresa.
- **-Jefe de producción:** Será la persona encargada de que la actividad industrial se desarrolle de manera correcta, planificando la producción y controlando los turnos de trabajo de acuerdo a las exigencias del director de ventas.
- **Técnico de laboratorio / Jefe de turno:** Será el responsable del laboratorio y los análisis utilizados, será el encargado del departamento de IM+D+I y asumirá la dirección del departamento de calidad. Además sustituirá al jefe de producción en su ausencia.
- **Secretaria y administrativa:** Será la persona encargada de la gestión administrativa, recepción de pedidos, llamadas y atención al cliente.

- **Comercial:** Es la persona que se encargará del departamento de calidad comercial, visitando clientes, realizando auditorías y captando nuevos clientes.
- **Peones de planta:** 14 peones fijos encargados de realizar las operaciones propias de la actividad industrial en la planta de elaboración.
- **Dependiente de tienda:** es la persona encargada de atender a los clientes en la tienda que se encuentra en la fábrica.

El número de empleados y los sueldos de cada uno de ellos que incluyen además del sueldo neto, los valores a aportar a la Seguridad social, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Salarios de los trabajadores

Puesto de trabajo	€/mes	Nº	€/año
Director/RRHH/ Director de ventas:	3400,00	1	47.600,00
Jefe de producción	2800,00	1	39200,00
Técnico de laboratorio/jefe de turno	2100,00	1	29400,00
Secretaria y administrativa	1200,00	1	16800,00
Comercial	1200,00	1	16800,00
Peones fijos	980,00	14	192080,00
Dependiente de tienda	980,00	1	13720,00
Total	13160,00	20	355600,00

4.2.1.2 Mantenimiento de maquinaria y equipos

Para el cálculo del costo debido al mantenimiento y conservación de los equipos y maquinarias que forman parte del proceso, se tiene en cuenta el coste de los mismos, dentro del que se incluyen los cambios de piezas de las máquinas así como las revisiones marcadas dentro de las mismas.

El porcentaje destinado a mantenimiento de equipos y maquinaria es del 1% del coste total de los mismos que es de 295.139,85 €.

Por lo que el coste debido al mantenimiento y conservación de los mismos asciende a **2951,39 € anuales.**

4.2.1.3 Mantenimiento de las instalaciones

Para el cálculo del costo debido al mantenimiento y conservación de las instalaciones que forman parte del proceso productivo, hay que tener en cuenta el precio de las mismas.

El coste de instalación de las instalaciones del proceso es de 183753,12 €, y el porcentaje de este precio destinado al mantenimiento anual es del 1%.

Por lo que el coste destinado a mantenimiento es de 1837,53 €/año.

El coste de mantenimiento por mantenimiento de maquinaria y equipamiento más las instalaciones del proceso es de:

- Maquinaria y equipamiento 5.763,34 €
- Instalaciones del proceso 1837,53 €
- **TOTAL 7600,87 €**

4.2.1.4 Seguros

La maquinaria y equipos que se encuentra deben estar asegurados, al igual que el edificio, por cualquier daño que puedan causar, o por si les pasara algo. El gasto en seguros es:

- En maquinaria el 1,5 % del total de la misma, lo que quiere decir que el coste es de 4427,09 €/año.
- En obra civil un 2.5 % del total de la misma, lo que hace un total de 16562,45 €/año.

En definitiva al año la industria, tendrá un gasto de 20989,54€/año en seguros.

4.2.1.5 Energía eléctrica

Para calcular el precio de la energía total consumida hay que tener en cuenta dos valores, que aparecen en la factura de consumo eléctrico, que son el peaje, y el consumo propiamente dicho.

El consumo de energía eléctrica que tiene la maquinaria es de 125,95 kW.

Ya que no se utilizan las máquinas las 8 horas, se utiliza un coeficiente de reducción para utilizar un valor estándar de 8 horas a todas la potencias, por lo que es necesario reducir la potencia total. Este coeficiente tiene un valor de 0,8. Por lo que la potencia contratada se supone de 100,76 kW.

La potencia necesaria para la iluminación de la planta es de 41,326 kW.

Dado que las luces no están encendidas todo el año, únicamente 8 horas al día, se reduce el valor de cálculo en un 20 % por lo que el valor de cálculo es de 33,06 kW.

Luego el gasto total al año es de:

$133,82 \text{ kW} \times 8 \text{ horas/día} \times 250 \text{ días/año} = 267.640 \text{ kW/año.}$

El coste de peaje por consumo de energía eléctrica es de 0,044027 €/kW y el coste de consumo de kW es de 0,085592 €/kW.

Por tanto:

- Peaje de acceso = 0,044027 €/kW · 267.640 kW/año = 11.783,38 €/año
- Coste de energía = 0,085592 €/kW · 267.640 kW/año = 22907,84 €/año

El total de consumo eléctrico es 34691,22 €/año

- Teléfono e internet

El teléfono e internet tendrá una tarifa para pymes de 55 € (incluido el IVA) al mes que hace un total de **660 € al año**.

4.2.1.6 Consumo de agua

El consumo de agua en la planta se debe fundamentalmente a la limpieza de los diferentes equipos, así como la higiene propia del personal. Se estima un consumo medio anual de 500.000 litros de agua.

En la siguiente tabla ofrecida por Aguas de Valladolid podemos observar las tarifas referentes al consumo de agua industrial en Valladolid.

2.- TARIFAS USO INDUSTRIAL, COMERCIAL Y DE SERVICIOS. FACTURACIÓN TRIMESTRAL

CUOTA DE SERVICIO/TRIMESTRE

USO INDUSTRIAL DE 0 A 19 m³

USO INDUSTRIAL DE 20 A 30 m³

USO INDUSTRIAL DE 31 A 75 m³

USO INDUSTRIAL DE 76 A 135 m³

USO INDUSTRIAL MÁS DE 135 m³

3,1485 €
0,3370 €/m ³
0,6008 €/m ³
0,6869 €/m ³
0,7434 €/m ³
0,8037 €/m ³

La cuota de servicio por trimestre es de 3,1485€, es decir, de 12,594€ al año.

Dado que el uso industrial es de más de 135 m², la tarifa que se aplica es de 0,8037 €/m³.

El coste del servicio de aguas a la Cistérniga es de 0,50329734 €/m³.

Por tanto, el coste anual asciende a :

- Cuota de servicio	12,594€
- Cuota de servicio Cistérniga	251,64 €
- Consumo	401,85 €
- Total	666,084 €

Si en este presupuesto incluimos los gastos de recogida de basuras el coste asciende a 666,084 €/ AÑO.

4.2.1.7 Materias primas

- Leche de oveja: 0,992 €/L
- Fermentos: 1055,00 €/año
- Cuajo de ovino joven: 3,64 €/l
- Cloruro cálcico: 3,95€/kg
- Nitrato potásico: 2100 €/año
- Huevo pasteurizado: 3,15 €/l
- Pan rallado: 1,10 €/kg

Tabla 2. Consumo de materias primas

Producto	Precio (€/kg)	Consumo anual (kg)	Coste anual €
Leche de oveja	0,992	2.555.000 l	2.534.560
Fermentos	12,44	130 kg	1055
Cuajo de ovino	3,64 €/l	640 l	1589,21
Cloruro cálcico	1,8	5.330 kg	9.594
Nitrato potásico y cloruro sódico		3832 kg	2100
Huevo pasteurizado	1,25 €/l	35.000	66.500
Pan rallado	0,80	45.000	49.500
Total			2.628.648

4.2.1.8 Material auxiliar

Gasto en material auxiliar (envases y material auxiliar) en función de la producción.

Tabla 3. Consumo de material auxiliar

Producto	Precio (€/kg)	Consumo anual	Coste anual €
Bolsas termoformables	62,35 €/1000 uds	280.000	17.458
Bolsas para congelados	0,018 €/uds	436.800	7862,4
Cajas	0,10 €/ud	50.400	5.040
Jabón de manos	0,40 €/kg	10 kg/año	4
Alcohol	0,65 €/kg	4 kg/año	2,6
		Total	30.367

El coste del resto de productos de limpieza asciende a 580 € anuales.

4.2.1.9 Transporte

La empresa no dispone de vehículos de transporte, por lo que es alquilado el servicio a una empresa ajena.

Además, la empresa tampoco dispone de vehículo de transporte para el producto acabado, por lo que es gestionado por otra empresa, que llevará los productos hasta los puntos de venta, por lo que en los pagos ordinarios es necesario incluir los gastos producidos por esta empresa externa.

Se estiman unos gastos de 38.000,00 € al año.

TOTAL PAGOS ORDINARIOS: 3.119.574,11 €

4.2.2 Pagos extraordinarios

Estos pagos se deben fundamentalmente a la renovación del inmovilizado.

Tal y como se ha comentado anteriormente, la maquinaria se renovará cada 10 años, siendo el coste un 110 % del coste de inversión en maquinaria inicial, debido al incremento de los productos tecnológicos a lo largo del tiempo.

A los 10 años también se renovara el 50 % de las instalaciones de proceso, y a los 20 años el otro 50 %.

Por tanto el resumen de pagos extraordinarios es el siguiente:

Tabla 4. Pagos extraordinarios

Año	Renovación maquinaria	Renovación instalaciones	Total
Año 10	324653.83	91876,56	416530,39
Año 20	324653.83	91876,56	416530,39

4.3 Descripción de cobros

4.3.1 Cobros ordinarios

En este apartado, se incluyen los cobros resultantes de la actividad normal de la empresa, es decir, por la venta de su producción.

Recordamos la producción de la planta en la siguiente tabla:

Tabla 5: Resumen producción de la planta

	Kg/día	Kg/semana	Kg/mes	Kg/año	Unidades/año	% sobre total
Fingers de queso	600	4200	18000	216000	72000	60%
Queso curado de leche pasteurizada	400	2800	12000	144000	48000	40%
Total	1000	7000	30000	360000	120000	100%

Estas producciones, se justifican a través de la siguiente tabla, con un cálculo aproximado de la demanda posible en el 4º año de producción, la cual se ha obtenido de los cálculos realizados por el departamento de ventas a través de estudios de mercado. En la tabla 6 podemos observar las demandas semanales de cada cliente por envase y kg, mientras que en la tabla 7 vemos la relación de clientes de la empresa en el año 4, cuando se estima que la producción alcanza un 70% de ventas posibles, mientras que los años anteriores se ha prevé un crecimiento del 10 % en las ventas, ya que la captación de clientes se prevé constante, ampliando ventas a través de la web, nuevas cadenas de supermercados o exportaciones a países de la UE consumidores productos lácteos elaborados con leche de oveja y de productos congelados.

Tabla 6. Demanda samanal

	Restaurantes	Restaurantes de comida rápida	Internet	Supermercados	Total
Fingers de queso (500 gr)	/	2800	2200	3400	8400 (envases)
Queso curado (kg)	800	/	1100	900	2800 kg

Tabla 7. Justificación de clientes

Resumen clientes	
Restaurantes	60
Restaurantes comida rápida	90
Supermercados	18

A partir de estos datos obtenemos los cobros anuales en el año 1, ya que la fábrica no trabajará al 100% desde el inicio.

Tabla 8. Cobros anuales del año 1

	Producción semanal (kg)	Precio	Ventas anuales
Fingers de queso	4200	3,7 (€/envase)	1.616.160
Queso curado de leche	2800	10.95 (€/kg)	1.594.320

pasteurizada			
TOTAL	7000		3210480

A continuación se detallan los ingresos por ventas a lo largo de los años:

4.3.2 Cobros extraordinarios

Los cobros extraordinarios, son los que proceden de la venta de maquinaria y obra civil que se habrán depreciado al final de su vida útil, es decir, a los diez años de funcionamiento, y suponen un 20 % de su valor original. De la misma manera, las construcciones, también se deprecian transcurridos los años de vida útil años y su valor residual se estima en el 25 %.

Tabla 9. Cobros extraordinarios

Año	Maquinaria	Construcciones	Total
Año 10	59.027,97		59.027,97
Año 20	59.027,97		59.027,97
Año 25	88.541,95	211562,77	300104,72

5. Evaluación económica

La evaluación económica de la industria se llevará a cabo a partir de la base de datos VALPROIN y teniendo en cuenta una serie de factores, como el tipo de financiación y las tasas anuales y de actualización. Como resultado, se obtendrán los principales indicadores económicos: Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio/inversión (B/I), Tasa Interna de Rendimiento (TIR) y Plazo de Recuperación (PAYBACK).

5.1 Tipos de financiación

La financiación de una empresa comprende los diversos recursos con los que debe contar para poder hacer frente a todos los gastos derivados de la propia actividad, así como de los gastos iniciales en concepto de inversión.

Existen dos alternativas para obtener los recursos necesarios:

- Supuesto 1. Financiación propia o interna: es aquel modo de financiación en el que el empresario utiliza directamente sus recursos o capital propio para realizar la inversión. Durante el funcionamiento de la empresa, la empresa se autofinancia con lo obtenido de su actividad o de las aportaciones de los socios.
- Supuesto 2. Financiación ajena o externa: son aquellos recursos que la empresa obtiene de terceros, ya sea accionistas, proveedores, clientes, entidades bancarias, etc. Con este tipo de financiación se financiarían el 40% de la inversión, a devolver en un plano de 10 años y con un tipo de interés del 5,13%.

5.2 Tasas anuales y de actualización

- Inflación: 1,82%

Tabla 10. Variación de la inflación

2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
3,5	2,8	4,1	-0,3	1,8	3,2	2,4	1,4	-0,2	-0,5

(Fuente: tabla obtenida de www.ine.es-valor IPC-datos anuales)

- Incremento de cobros: 1,10%

Tabla 11. Incremento de cobros

07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14
6.40	-19.04	-0.75	3.55	0.43	10.37	6.83

Fuente de información: Ministerio de Agricultura- INDICADORES ECONÓMICOS DEL MEDIO RURAL – PRECIOS

- Incremento de pagos; 1,7

Tabla 12. Incremento de pagos

	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13
Pagos I	-11,30	2,15	12,19	5.50	-0,057
Pagos II	1,65	1,07	1,90	1,84	2,15

Fuente de información: Ministerio de Agricultura- INDICADORES ECONÓMICOS DEL MEDIO RURAL – PRECIOS

- Tasa de actualización: 7,5%

Fuente de información: Letras del Tesoro (www.Tesoro.es)- Rentabilidades última subasta.

En mi caso como la vida útil de mi industria es de 25 años vemos que las Obligaciones a 25 años son del 4,7%, pero hay que tener en cuenta que al comprar deuda pública estamos asumiendo un riesgo, eso hace que exijamos un % mayor. Exigiremos por lo tanto la tasa de actualización será del 7,5 %.

6. Resultados

6.1 Supuesto 1: Financiación propia

Los flujos anuales se expresan en la siguiente tabla:

Tabla 13. Flujos anuales

Años	COBROS		PAGOS	
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
1	3210480		3119574,11	
2	3210480		3119574,11	
3	3371004		3181965,59	
4	3371004		3181965,59	
5	3539554,2		3245605,9	
6	3716531,91		3310517	
7	3716531,91		3310517	
8	3716531,91		3310517	
9	3716531,91		3310517	
10	3902358,51	59027,97	3376727,34	416530,39
11	3902358,51		3376728,34	
12	3902358,51		3376729,34	
13	3902358,51		3376730,34	
14	3902358,51		3376731,34	
15	3902358,51		3376732,34	
16	3902358,51		3376733,34	
17	3902358,51		3376734,34	
18	3902358,51		3376735,34	
19	3902358,51		3376736,34	
20	3902358,51	59027,97	3376737,34	416530,39
21	3902358,51		3376738,34	
22	3902358,51		3376739,34	
23	3902358,51		3376740,34	
24	3902358,51		3376741,34	
25	3902358,51	300104,72	3376742,34	

A continuación se representan gráficamente estos flujos anuales:

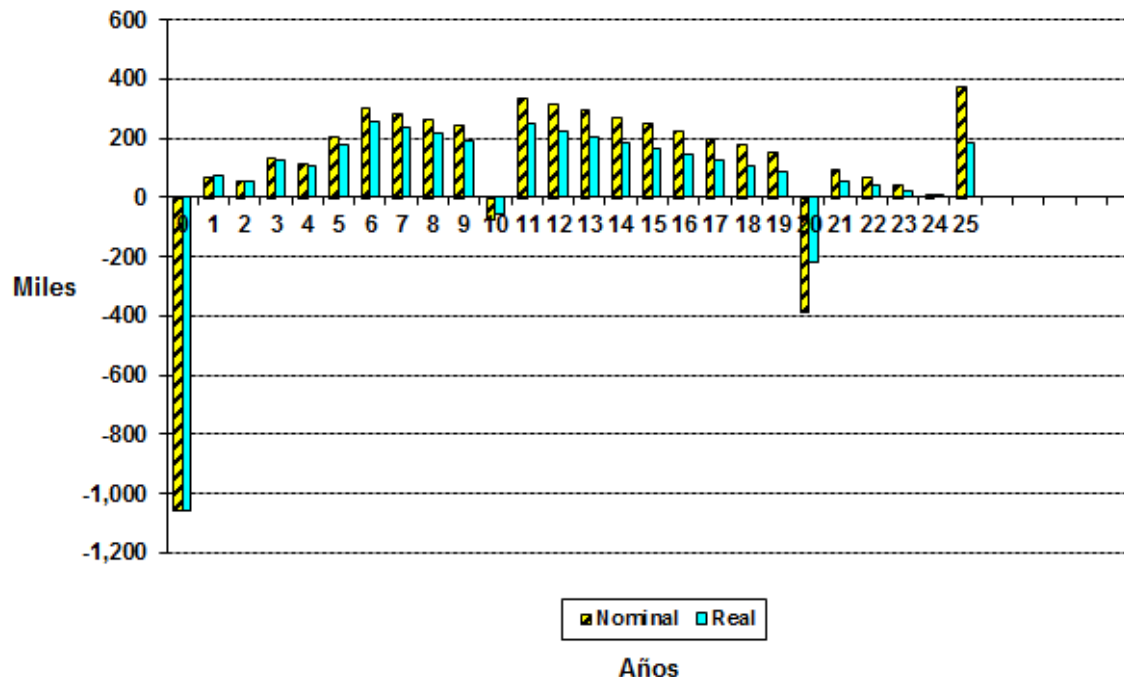


Figura 1: Valor del flujo nominal y real

El TIR, VAN, plazo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/inversión se recogen en la siguiente tabla, siendo calculados para diferentes valores de tasa de actualización:

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

11.88

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1.00	1,911,334.72	8	1.81
1.50	1,757,544.16	8	1.66
2.00	1,614,594.03	8	1.53
2.50	1,481,556.97	8	1.40
3.00	1,357,596.93	8	1.28
3.50	1,241,959.14	8	1.17
4.00	1,133,961.34	8	1.07
4.50	1,032,985.96	9	0.98
5.00	938,473.28	9	0.89
5.50	849,915.35	9	0.80
6.00	766,850.64	10	0.72
6.50	688,859.25	11	0.65
7.00	615,558.68	11	0.58
7.50	546,600.11	11	0.52
8.00	481,665.02	11	0.46

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8.50	420,462.25	12	0.40
9.00	362,725.30	12	0.34
9.50	308,210.00	12	0.29
10.00	256,692.40	13	0.24
10.50	207,966.81	13	0.20
11.00	161,844.18	14	0.15
11.50	118,150.53	15	0.11
12.00	76,725.57	16	0.07
12.50	37,421.54	17	0.04
13.00	101.99	24	0.00
13.50	-35,359.10	--	-0.03
14.00	-69,078.31	--	-0.07
14.50	-101,163.56	--	-0.10
15.00	-131,714.82	--	-0.12
15.50	-160,824.83	--	-0.15

Se representan gráficamente la relación entre el VAN y la tasa de actualización:

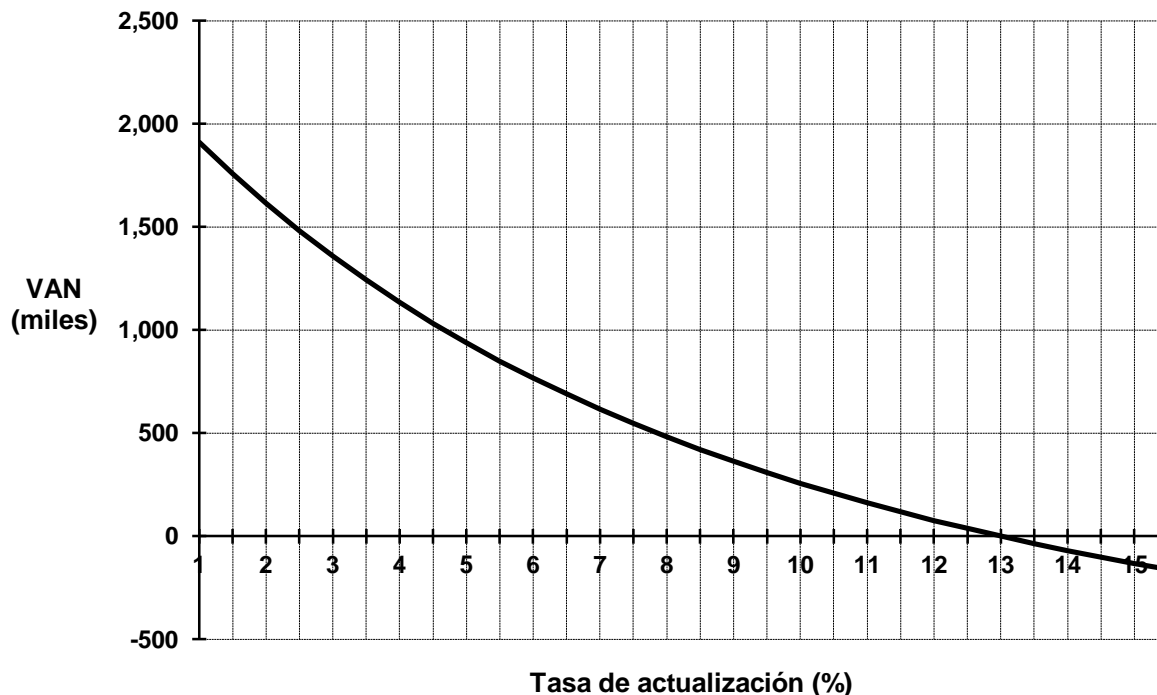


Figura 2. Relación entre el VAN y la tasa de actualización

Para determinar la rentabilidad de la inversión, se toma como tasa de actualización la tasa del coste de oportunidad del inversor. Para este análisis, se considera una tasa de actualización del 7,5 %, es decir, el precio del dinero (tipo de interés) ofrecido en el mercado de capitales, para la que se obtienen los siguientes resultados:

- Valor actual neto: 546.600,11 €.

Al ser un valor positivo, se dice que, para el tipo de interés elegido, resulta viable desde un punto de vista financiero.

- Relación beneficio/inversión: 0,52

El proyecto es viable ya que la relación es positiva.

- Tiempo de recuperación: 11 años

Con los datos obtenidos, y teniendo en cuenta que el coste de oportunidad se sitúa por debajo de la TIR (11,88), se puede concluir que la inversión resulta viable.

6.1.1 Análisis de sensibilidad

A continuación se realiza un análisis de sensibilidad, de la inversión, mediante el que se determina la influencias de las variaciones de los diferentes valores de los parámetros que la definen sobre en VAN y el TIR.

Estos parámetros son el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto, y para cada uno de ellos se tomarán distintas fluctuaciones que se espera que puedan sufrir con respecto a los valores considerados en base a las expectativas creadas. Así, se obtiene un conjunto de combinaciones posibles, cada una de las cuales tendrá su valoración económica. La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil, proporcionará la mayor rentabilidad posible al proyecto, mientras que la que reúna el máximo coste de la inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil, hará que el proyecto alcance su mínima rentabilidad.

En este análisis de sensibilidad se considera una tasa de actualización del 7,5 % y las siguientes variaciones:

- *Variación de la inversión*

Como los presupuestos ya están actualizados, se prevé que el pago de la inversión, no vaya a experimentar grandes variaciones, aunque se considera una variación posible del 4 % de la inversión a la alza y a la baja.

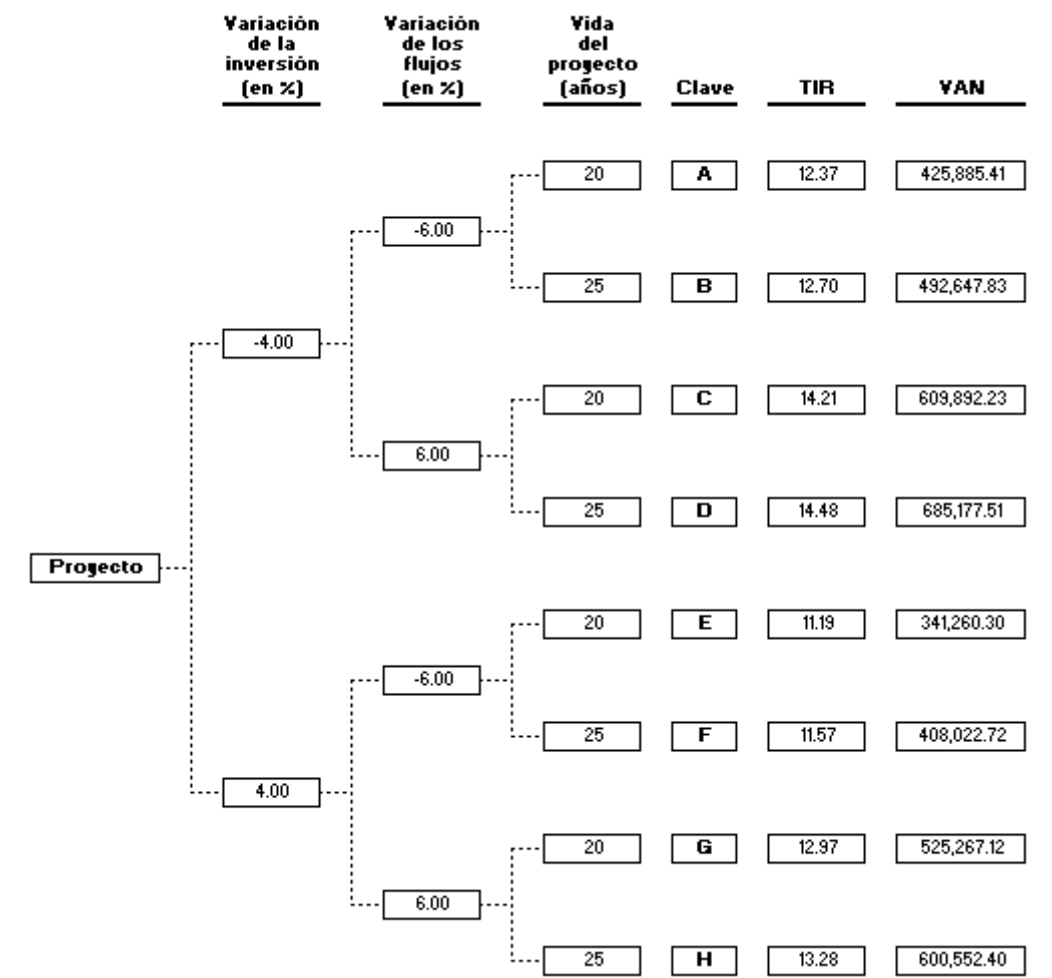
- *Variación de los flujos de caja*

Las variaciones de los precios afectan directamente a los flujos de caja, por lo que para poder determinar la variación hay que tener en cuenta las oscilaciones que se producen en los precios de la leche. Tomaremos una variación en el precio del 6 % a la alza y a la baja.

- *Variación de la vida útil del proyecto*

La vida útil del proyecto podría disminuir, por lo que se considera una reducción de la vida útil de 5 años.

Los valores resultantes de las situaciones estudiadas se representan en el siguiente árbol de consecuencias.



Clave	TIR
D	14.48
C	14.21
H	13.28
G	12.97
B	12.70
A	12.37
F	11.57
E	11.19

Clave	VAN
D	685,177.51
C	609,892.23
H	600,552.40
G	525,267.12
B	492,647.83
A	425,885.41
F	408,022.72
E	341,260.30

Se observa que la situación D es la más favorable y la E la menos favorable, siendo una inversión viable en todas las situaciones estudiadas, puesto que la TIR es superior al coste de oportunidad antes definido (5 %) y el valor del VAN es positivo en todas ellas.

6.2 Supuesto 2: Financiación ajena

Los flujos anuales se expresan en la siguiente tabla.

Tabla 14. Flujos anuales con financiación ajena

Años	COBROS		PAGOS	
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios
1	3210480		3119574,11	
2	3210480		3119574,11	
3	3371004		3181965,59	
4	3371004		3181965,59	
5	3539554,2		3245604,9	
6	3716531,91		3310517	
7	3716531,91		3310517	
8	3716531,91		3310517	
9	3716531,91		3310517	
10	3902358,51	59027,97	3376727,34	416530,39
11	3902358,51		3376728,34	
12	3902358,51		3376729,34	
13	3902358,51		3376730,34	
14	3902358,51		3376731,34	
15	3902358,51		3376732,34	
16	3902358,51		3376733,34	
17	3902358,51		3376734,34	
18	3902358,51		3376735,34	
19	3902358,51		3376736,34	
20	3902358,51	59027,97	3376737,34	416530,39
21	3902358,51		3376738,34	
22	3902358,51		3376739,34	
23	3902358,51		3376740,34	
24	3902358,51		3376741,34	
25	3902358,51	300104,72	3376742,34	

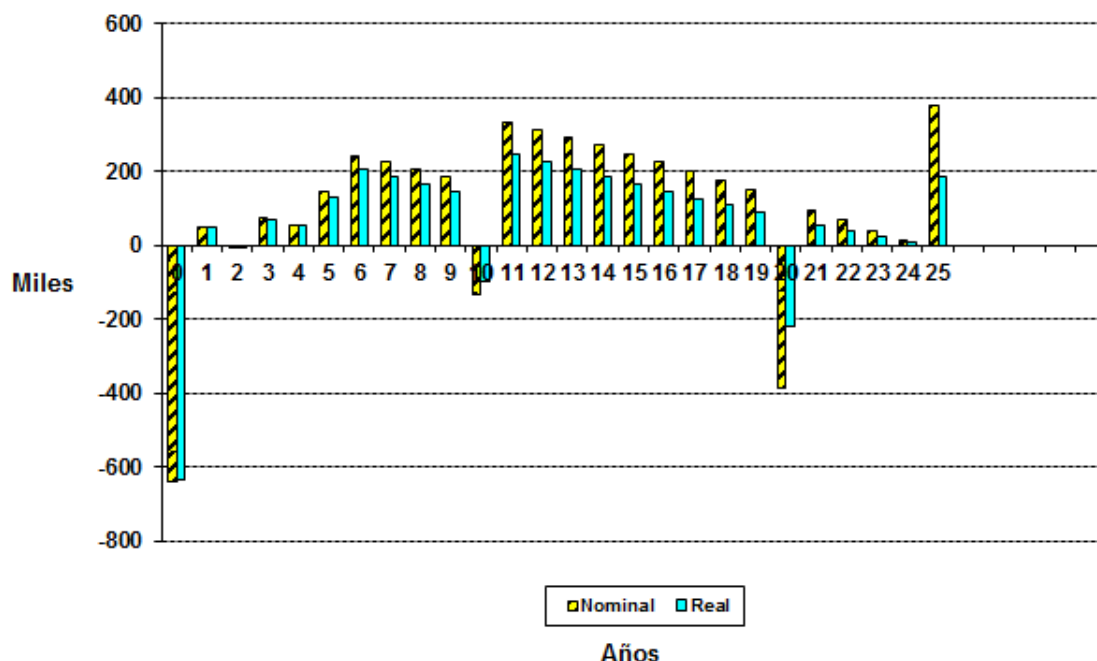


Figura 3. Valor del flujo nominal y real

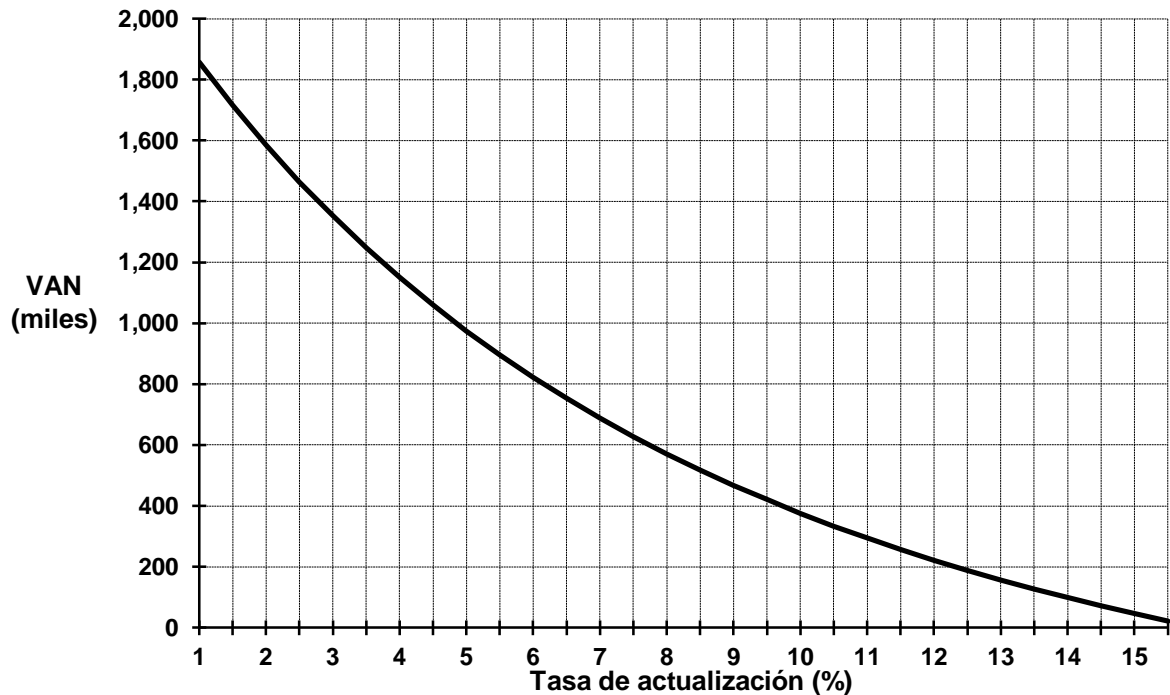
El TIR, VAN, plazo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/inversión se recogen en la siguiente tabla, siendo calculados para diferentes valores de tasa de actualización:

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%) 14.83

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
1.00	1,856,588.78	7	2.93
1.50	1,715,793.16	7	2.70
2.00	1,585,343.14	7	2.50
2.50	1,464,334.20	7	2.31
3.00	1,351,951.89	8	2.13
3.50	1,247,461.96	8	1.97
4.00	1,150,201.56	8	1.81
4.50	1,059,571.54	8	1.67
5.00	975,029.64	8	1.54
5.50	896,084.50	8	1.41
6.00	822,290.30	8	1.30
6.50	753,242.07	9	1.19
7.00	688,571.50	9	1.08
7.50	627,943.25	10	0.99
8.00	571,051.59	10	0.90

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)	Relación Benefic. Invers. (VAN/Inv.)
8.50	517,617.54	10	0.82
9.00	467,386.18	11	0.74
9.50	420,124.35	11	0.66
10.00	375,618.56	11	0.59
10.50	333,673.11	12	0.53
11.00	294,108.45	12	0.46
11.50	256,759.63	12	0.40
12.00	221,474.99	12	0.35
12.50	188,114.96	13	0.30
13.00	156,550.95	13	0.25
13.50	126,664.38	13	0.20
14.00	98,345.79	14	0.15
14.50	71,494.07	15	0.11
15.00	46,015.72	16	0.07
15.50	21,824.19	17	0.03

Se representa gráficamente la relación entre el VAN y la tasa de actualización:



Para determinar la rentabilidad de la inversión, se toma como tasa de actualización la tasa del coste de oportunidad del inversor. Para este análisis, se considera una tasa de actualización del 7,5 %, es decir, el precio del dinero (tipo de interés) ofrecido en el mercado de capitales, para la que se obtienen los siguientes resultados:

- Valor actual neto: 627.943,25 €.

Al ser un valor positivo, se dice que, para el tipo de interés elegido, resulta viable desde un punto de vista financiero.

- Relación beneficio/inversión: 0,99

El proyecto es viable ya que la relación es positiva.

- Tiempo de recuperación: 10 años

Con los datos obtenidos, y teniendo en cuenta que el coste de oportunidad se sitúa por debajo de la TIR (14,83), se puede concluir que la inversión resulta viable.

6.2.1 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad consiste en determinar la influencia que tienen posibles variaciones de los valores de los parámetros que definen la inversión (pago de inversión, vida del proyecto, etc.) sobre los índices que miden la rentabilidad financiera del proyecto (VAN o TIR).

Estos parámetros son el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto, y para cada uno de ellos se tomarán distintas fluctuaciones que se espera que puedan sufrir con respecto a los valores considerados en base a las expectativas creadas. Así, se obtiene un conjunto de combinaciones posibles, cada una de las cuales tendrá su valoración económica. La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil, proporcionará la mayor rentabilidad posible al proyecto, mientras que la que reúna el máximo coste de la inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil, hará que el proyecto alcance su mínima rentabilidad.

En éste análisis de sensibilidad, se considera una tasa de actualización del 7,5%, y las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión.

Los presupuestos se encuentran suficientemente actualizados, por lo que no se prevé que el pago de la inversión vaya a experimentar grandes variaciones. No obstante, se considera una variación de la inversión de un 4 % a la alza y a la baja.

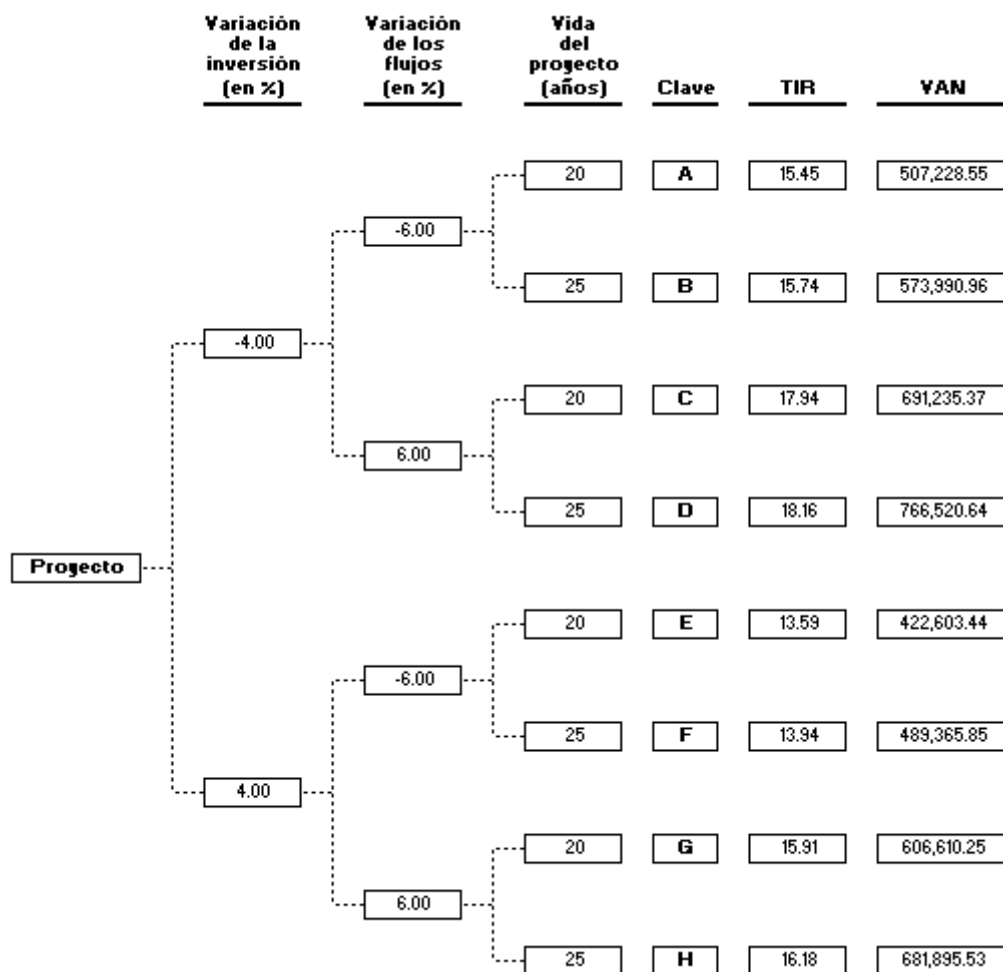
- Variación de los flujos de caja.

Las variaciones en los precios inciden directamente en el valor de los flujos de caja, por lo que, para estimar la fluctuación a tener en cuenta en el análisis de sensibilidad, se estudian las oscilaciones que suelen producirse en el precio de los lácteos. De este modo, se escoge un valor de variación de flujos de caja del 6% a la alza y a la baja.

- Disminución de la vida útil del proyecto.

Se considera una reducción de la vida útil del proyecto de 5 años.

Los valores resultantes de las situaciones estudiadas se representan en el siguiente árbol de consecuencias:



Clave	TIR
D	18.16
C	17.94
H	16.18
G	15.91
B	15.74
A	15.45
F	13.94
E	13.59

Clave	YAN
D	766,520.64
C	691,235.37
H	681,895.53
G	606,610.25
B	573,990.96
A	507,228.55
F	489,365.85
E	422,603.44

Se observa que la situación D es la más favorable y la E la menos favorable, siendo una inversión viable en todas las situaciones estudiadas, puesto que la TIR es superior al coste de oportunidad antes definido (5 %) y el valor del VAN es positivo en todas ellas.

7. Conclusiones

Los resultados obtenidos en ambos supuestos son los siguientes:

Tabla 12. Parámetros económicos característicos de cada uno de los tipos de financiación

	Tasa de actualización	VAN	Tiempo de recuperación	Relación Beneficio/inversión	Tasa interna de rendimiento (TIR)
Propia	7,5	546.600,11	11	0,52	11,88
Ajena	7,5	627.943,25	10	0,99	14,83

El tiempo de recuperación es menor en el caso de la financiación ajena, por lo que se considera un aspecto influyente en la elección entre los dos supuestos.

Por otro lado, las tasas internas de rendimiento obtenidas son, en ambos casos, superiores a la tasa de actualización considerada del 7,5%. De este modo, la inversión es viable y rentable en los dos supuestos incluidos en ésta evaluación económica, tanto en los casos más favorables como en los casos más desfavorables.

Sin embargo, los indicadores de rentabilidad estudiados indican una mayor viabilidad de la inversión cuando se financia con recursos ajenos, ya que por ejemplo, su relación beneficio/inversión es mayor. De este modo, la opción recomendada es la financiación.

8. Análisis de sensibilidad

Con los datos obtenidos, se puede observar que incluso con el caso más desfavorable, el proyecto sale rentable, por lo que cualquiera de las opciones es viable. Pero puesto que hacer frente al pago de inversión de un solo pago es complicado, es preferible el supuesto ajeno.

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 14: Justificación de precios

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

1 Consecucion de permisos y licencias

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 Acondicionamiento del terreno				
2.1	E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,006 h	Peón ordinario	16,800
	M05PN010	0,010 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440
		3,000 %	Costes indirectos	0,500
			Precio total por m2	0,52
2.2	E02AM020	m2	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,008 h	Peón ordinario	16,800
	M05PN020	0,015 h	Pala cargadora neumáticos 155 CV/2,5m3	50,100
		3,000 %	Costes indirectos	0,880
			Precio total por m2	0,91
2.3	E02EM015	m3	Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja.	
	O01OA070	0,150 h	Peón ordinario	16,800
	M05RN020	0,150 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050
	M07CB030	0,030 h	Camión basculante 6x4 20 t	39,600
		3,000 %	Costes indirectos	8,220
			Precio total por m3	8,47
2.4	E02SA060	m3	Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,010 h	Peón ordinario	16,800
	M08NM020	0,010 h	Motoniveladora de 200 CV	73,240
	M05PN020	0,015 h	Pala cargadora neumáticos 155 CV/2,5m3	50,100
	M08RN050	0,020 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 17 t.	56,930
	M08CA110	0,010 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l	32,760
		3,000 %	Costes indirectos	3,120
			Precio total por m3	3,21

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 Cimentación, saneamiento y toma a tierra				
3.1	E04CMG010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	
	E04CMM070	1,000 m3	HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I V. MANUAL	79,430
	M02GT130	0,400 h 3,000 %	Grúa torre automontante 35 t/m Costes indirectos	33,370 92,780
Precio total por m3				95,56
3.2	E04CAG010	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	
	E04CAM020	1,000 m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/Ila V.MANUAL	156,760
	M02GT120	0,200 h 3,000 %	Grúa torre automontante 20 t/m Costes indirectos	23,880 161,540
Precio total por m3				166,39
3.3	E03M010	u	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA040	1,000 h	Oficial segunda	18,230
	O01OA060	2,000 h	Peón especializado	16,640
	M06CM010	1,200 h	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	3,000
	M06MI010	1,200 h	Martillo manual picador neumático 9 kg	2,690
	E02ES020	7,200 m3	EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO T.DURO A MANO	61,360
	P02THE020	8,000 m	Tub.HM j.elástica 90kN/m2 D=300mm	10,550
	P01HM020	0,580 m3 3,000 %	Hormigón HM-20/P/40/I central Costes indirectos	69,860 625,050
Precio total por u				643,80
3.4	E03AHR090	u	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
	O01OA030	0,680 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	1,350 h	Peón especializado	16,640
	M05RN020	0,160 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050
	P01HM020	0,040 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860
	P02EAH040	1,000 u	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 60x60x60	50,140
	P02EAT110	1,000 u	Tapa/marco cuadrada HM 60x60cm	36,000
		3,000 %	Costes indirectos	129,640
Precio total por u				133,53

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.5	E03OEP005	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
	O01OA030	0,180 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	0,180 h	Peón especializado	16,640
	P01AA020	0,235 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P02TVO310	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=110	1,480
		3,000 %	Costes indirectos	12,130
			Precio total por m	12,49
3.6	E20WNP030	m	Canalón de PVC circular, con 250 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	
	O01OB170	0,250 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P17NP030	1,100 m	Canalón PVC circular des.250mm gris	16,700
	P17NP060	1,000 u	Gafa canalón PVC circular des.250mm gris	5,400
	P17NP090	0,150 u	Conex.bajante PVC circular des.250mm gris	21,630
		3,000 %	Costes indirectos	32,000
			Precio total por m	32,96
3.7	E17T020	u	Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	
	O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	1,000 h	Ayudante electricista	17,920
	P15EA010	1,000 u	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	19,180
	P15EB010	20,000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	3,660
	P15ED020	1,000 u	Cartucho carga aluminotérmica C-115	4,800
	P15EC010	1,000 u	Registro de comprobación + tapa	22,600
	P15EC020	1,000 u	Puente de prueba	17,250
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	175,500
			Precio total por u	180,77
3.8	E03OEP010	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
	O01OA030	0,240 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	0,240 h	Peón especializado	16,640
	P01AA020	0,244 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P02CVM010	0,330 u	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. DN160mm	11,550
	P02CVW010	0,004 kg	Lubricante tubos PVC junta elástica	9,550
	P02TVO010	1,000 m	Tubo PVC liso j.elástica SN2 D=160mm	3,370
		3,000 %	Costes indirectos	20,190
			Precio total por m	20,80

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.9	E03AHR060	u	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	
	O01OA030	0,640 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	1,280 h	Peón especializado	16,640
	M05RN020	0,120 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050
	P01HM020	0,025 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central	69,860
	P02EAH025	1,000 u	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x50	25,870
	P02EAT090	1,000 u	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	18,000
		3,000 %	Costes indirectos	83,180
			Precio total por u	85,68
3.10	E03OEP008	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
	O01OA030	0,200 h	Oficial primera	19,760
	O01OA060	0,200 h	Peón especializado	16,640
	P01AA020	0,237 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P02TVO320	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=125	1,810
		3,000 %	Costes indirectos	13,210
			Precio total por m	13,61
3.11	E20WJP020	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
	O01OB170	0,150 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P17VF020	1,100 m	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 90 mm	4,220
	P17VP050	0,300 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 90 mm	2,490
	P17JP060	0,750 u	Collarín bajante PVC c/cierre D=90mm	1,630
		3,000 %	Costes indirectos	9,600
			Precio total por m	9,89
3.12	E20WBV060	m	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	
	O01OB170	0,150 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P17VC060	1,250 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 110mm	5,450
	P17VP060	0,500 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 110mm	3,600
	P17VP140	0,300 u	Injerto M-H 45º PVC evac. j.peg. 110mm	6,100
	P17JP070	0,750 u	Collarín bajante PVC c/cierre D=110mm	1,820
		3,000 %	Costes indirectos	14,800
			Precio total por m	15,24

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.13	E03EUF010	u	Sumidero sifónico de fundición de 150x150 mm con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 35 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexas a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.		
	O01OB170	0,350 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	6,98
	O01OB180	0,110 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	2,00
	P02EDF005	1,000 u	Sum.sif./rej.circ. fund. L=150x150 Dt=35	6,170	6,17
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
		3,000 %	Costes indirectos	16,500	0,50
			Precio total por u		17,00
3.14	E04MMH010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central, en muros.		
	P01HA010	1,050 m2	Hormigón HA-25/P/20/I central	72,760	76,40
		3,000 %	Costes indirectos	76,400	2,29
			Precio total por m3		78,69

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 Estructuras				
4.1	E05AAL005	kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	
	O01OB130	0,015 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,015 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P03ALP010	1,050 kg	Acero laminado S 275 JR	1,080
	P25OU080	0,010 l	Minio electrolítico	12,860
	A06T010	0,010 h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,080
	P01DW090	0,100 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	2,140
Precio total por kg				2,20

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 Cubiertas				
5.1	E09IMP070	m2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.	
	O01OA030	0,230 h	Oficial primera	19,760
	O01OA050	0,230 h	Ayudante	17,590
	P05WTA110	1,150 m2	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 50mm	21,270
	P05CW010	1,000 u	Tornillería y pequeño material	0,230
		3,000 %	Costes indirectos	33,280
			Precio total por m2	34,28
5.2	E05AC030	m	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE.	
	O01OB130	0,200 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,050 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P03ALV030	1,050 m	Correa Z chapa 15 cm altura	7,990
	M02GT002	0,100 h	Grúa pluma 30 m./0,75 t	18,910
		3,000 %	Costes indirectos	14,940
			Precio total por m	15,39

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 Cerramientos (fachadas)				
6.1	E07HCF060	m2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
	O01OA030	0,380 h	Oficial primera	19,760
	O01OA050	0,380 h	Ayudante	17,590
	P04SA010	1,150 m2	P.sand-vert a.prelac+PUR+a.prelac.30mm	28,160
	P04FAV085	4,000 u	Pié angular gav 1,5 mm	1,430
	P04FAV086	4,000 u	Tornillo p/pié	0,110
	P04FAV090	2,100 m	Perfil secundario T galv 1,5 mm	2,300
	P04FAV095	2,100 m	Perfil primario L galv 1,5 mm	2,150
	P05CGP300	0,460 m	Remate ac.prelac. a=33cm e=0,6mm	7,180
	P05CW010	1,240 u	Tornillería y pequeño material	0,230
		3,000 %	Costes indirectos	65,670
Precio total por m2				67,64

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7 Carpintería exterior				
7.1	E14PP010	m2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.	
	O01OB130	0,200 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,100 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P12PM010	1,000 m2	Ventanal cerramiento fijo <2 m2	118,590
		3,000 %	Costes indirectos	124,130
Precio total por m2				127,85
7.2	E14P10aacc	u	Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable, de 100x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3	
	O01OB130	0,250 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,125 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P12PW010	4,100 m	Premarco aluminio	6,310
	P12P10aacc	1,000 u	Ventana PVC bl. pract. 100x120 cm	176,660
		3,000 %	Costes indirectos	209,470
Precio total por u				215,75
7.3	E14P12caa	m2	Carpintería de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas practicables de 1 hoja, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.	
	O01OB130	0,220 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,110 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P12PW010	4,000 m	Premarco aluminio	6,310
	P12P12caa	1,000 m2	Ventana PVC pract. blanco 1 hoja	166,350
		3,000 %	Costes indirectos	197,690
Precio total por m2				203,62
7.4	E15CPL020	u	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	
	O01OB130	0,400 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,400 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P13CP020	1,000 u	P.paso 80x200 chapa lisa galv.	99,580
		3,000 %	Costes indirectos	114,230
Precio total por u				117,66

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.5	E14AP040aad	u	Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza y compacto térmico incorporado (monobloc), persianas de lamas de aluminio inyectado con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	
	O01OB130	0,700 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,350 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P12PW010	5,800 m	Premarco aluminio	6,310
	P12AT040aad	1,000 u	P.al. anod.nat. pract. 160x210 MB	444,150
		3,000 %	Costes indirectos	500,170
			Precio total por u	515,18
7.6	E15CPL200	u	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).	
	O01OB130	0,650 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,650 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P13CP160	1,000 u	Puerta chapa lisa 2 H. 140x210 p.epoxi	239,860
		3,000 %	Costes indirectos	263,660
			Precio total por u	271,57
7.7	E15CGB010	m2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	
	O01OB130	0,500 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,500 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P13CG100	1,000 m2	Puerta basculante chapa c/muelles	103,760
	P13CX230	0,160 u	Transporte a obra	85,000
		3,000 %	Costes indirectos	135,670
			Precio total por m2	139,74

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 Particiones				
8.1	E07TYM050	m2	Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 13 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. l/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.	
	O01OA030	0,340 h	Oficial primera	19,760
	O01OA050	0,340 h	Ayudante	17,590
	P04PY032	2,100 m2	Placa yeso laminado normal 13x1200 mm	3,290
	P04PW590	0,900 kg	Pasta de juntas SN	1,270
	P04PW005	3,150 m	Cinta de juntas rollo 150 m	0,030
	P04PW250	0,950 m	Canal 73 mm	0,870
	P04PW170	3,500 m	Montante de 70 mm	0,940
	P04PW065	42,000 u	Tornillo PM 3,9x25 mm	0,010
	P04PW550	0,470 m	Junta estanca al agua 46 mm	0,260
		3,000 %	Costes indirectos	25,500
			Precio total por m2	26,27
8.2	E07TLC260	m2	Tabique de ladrillo hueco de medio formato de 7 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo (M-5), listo para revestir, i/pp de roturas, acopio, limpiezas, replanteo, aplomado, nivelación, recibido de cercos y medios auxiliares, medición a cinta corrida.	
	O01OA030	0,340 h	Oficial primera	19,760
	O01OA070	0,130 h	Peón ordinario	16,800
	P01LG790	11,614 u	Ladrillo hueco 40x20x7 cm	0,210
	A02A080	0,010 m3	MORTERO CEMENTO M-5	76,080
		3,000 %	Costes indirectos	12,100
			Precio total por m2	12,46
8.3	E07HCS020	m2	Panel de sectorización ACH (PM1) en 100 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de poliuretano con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 120 minutos (EI120). Marcado CE s/norma EN14509:2006.Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	
	O01OA030	0,350 h	Oficial primera	19,760
	O01OA050	0,350 h	Ayudante	17,590
	P04SC270	1,000 m2	Panel sectoriz. ACH e=100mm LDR tipo M	32,790
	P05CW030	0,500 u	Remates, tornillería y pequeño material	0,530
	M13W210	0,150 h	Maquinaria de elevación	61,730
		3,000 %	Costes indirectos	55,400
			Precio total por m2	57,06

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
9 Aislamiento e impermeabilización				
9.1	E10IVT010	m2	Corte de humedad por capilaridad de soleras, mediante la instalación de una membrana impermeabilizante de PVC Flagon BSL de 1,5 mm de espesor, sin armadura, con geotextil de protección no tejido a base de polipropileno 100%, antialcalino, con resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000 con solapes de 10 cm como mínimo colocado en ambas caras de la membrana. Acabado consolera de hormigón armado.	
	O01OA030	0,150 h	Oficial primera	19,760
	O01OA050	0,150 h	Ayudante	17,590
	P06BG030	1,100 m2	Filtro geotextil Texxam 1000	0,800
	P06SL600	1,100 m2	Lám. sintética Flagon BSL 1,5	6,250
		3,000 %	Costes indirectos	13,360
			Precio total por m2	13,76

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10 Revestimiento				
10.1	E08PEM020	m2	Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos horizontales y verticales de bóvedas de 15 mm. de espesor, con maestras perimetrales, formación de rincones, aristas y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido en verdadera magnitud por el intradós.	
	O01OB110	0,400 h	Oficial yesero o escayolista	18,870
	O01OA070	0,400 h	Peón ordinario	16,800
	A01A030	0,012 m3	PASTA DE YESO NEGRO	93,100
	A01A040	0,003 m3	PASTA DE YESO BLANCO	98,100
		3,000 %	Costes indirectos	15,680
Precio total por m2				16,15

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
11 Solados y alicatados				
11.1	E12AC014	m2	Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
	O01OB090	0,300 h	Oficial solador, alicatador	18,870
	O01OB100	0,300 h	Ayudante solador, alicatador	17,740
	O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	16,800
	P09ABC111	1,100 m2	Azulejo blanco 30x30 cm	10,040
	A02A022	0,025 m3	MORTERO CEM. M-5 C/MIGA ELAB. A MANO	76,910
	A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	121,260
		3,000 %	Costes indirectos	28,260
			Precio total por m2	29,11
11.2	E04SMS060	m2	Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	
	E04SEH020	0,150 m3	HORMIGÓN HM-25/P/20/I SOLERA	98,010
		3,000 %	Costes indirectos	14,700
			Precio total por m2	15,14
11.3	E11BI010	m2	Recubrimiento liso autonivelante en capa fina de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de pintura bicomponente incolora a base de resinas epoxi , extendida a mano mediante rodillo con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2; capa de mortero bicomponente autonivelante a base de resinas epoxi, premezcladas con áridos silíceos seleccionados, extendida a mano mediante llana dentada con un rendimiento aproximado de 1,3 kg/m2; y desaireado del sistema mediante rodillo de púas. Espesor aproximado del sistema: 1,0 mm.	
	O01OA030	0,250 h	Oficial primera	19,760
	O01OA050	0,250 h	Ayudante	17,590
	O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	16,800
	P25QC120	0,500 kg	Pintura epoxi	9,860
	P01ME310	1,000 kg	Mortero epoxi E-2	8,020
	P01AA902	0,300 kg	Árido silíceo 0,1-0,3 secado al horno	0,290
		3,000 %	Costes indirectos	26,580
			Precio total por m2	27,38
11.4	E11ERE140	m2	Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	
	O01OB090	0,350 h	Oficial solador, alicatador	18,870
	O01OB100	0,350 h	Ayudante solador, alicatador	17,740
	O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	16,800
	P01AA020	0,020 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P08EXG071	1,100 m2	Bald.gres 31x31 cm. antideslizan.	15,870
	A02A021	0,050 m3	MORTERO CEMENTO M-5 ELAB/A MANO SEMISECO	70,650
	A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	121,260
		3,000 %	Costes indirectos	38,470
			Precio total por m2	39,62

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
12 Carpintería interior						
12.1	E14AP030cad	u	Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.			
	O01OB130	0,700 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870		13,21
	O01OB140	0,350 h	Ayudante cerrajero	17,740		6,21
	P12PW010	5,800 m	Premarco aluminio	6,310		36,60
	P12AT030cad	1,000 u	P.al.lac. blanco pract. 160x210	305,600		305,60
		3,000 %	Costes indirectos	361,620		10,85
Precio total por u						372,47
12.2	E14AP030caa	u	Puerta practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 80x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.			
	O01OB130	0,350 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870		6,60
	O01OB140	0,175 h	Ayudante cerrajero	17,740		3,10
	P12PW010	5,000 m	Premarco aluminio	6,310		31,55
	P12AT030caa	1,000 u	P.al.lac. blanco pract. 80x210	226,860		226,86
		3,000 %	Costes indirectos	268,110		8,04
Precio total por u						276,15
12.3	E14AP050cbb	u	Puerta de vaivén de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.			
	O01OB130	0,600 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870		11,32
	O01OB140	0,300 h	Ayudante cerrajero	17,740		5,32
	P12PW010	5,800 m	Premarco aluminio	6,310		36,60
	P12AT070cbb	1,000 u	P.al.lacado blanco vaivén 2h 160x210	539,180		539,18
		3,000 %	Costes indirectos	592,420		17,77
Precio total por u						610,19
12.4	E15CPL200	u	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).			
	O01OB130	0,650 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870		12,27
	O01OB140	0,650 h	Ayudante cerrajero	17,740		11,53
	P13CP160	1,000 u	Puerta chapa lisa 2 H. 140x210 p.epoxi	239,860		239,86
		3,000 %	Costes indirectos	263,660		7,91
Precio total por u						271,57

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
12.5	E15CPL020	u	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	
	O01OB130	0,400 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	0,400 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P13CP020	1,000 u	P.paso 80x200 chapa lisa galv.	99,580
		3,000 %	Costes indirectos	114,230
			Precio total por u	117,66
12.6	E15CGB030	u	Puerta basculante plegable, de 3,00x2,20 m. de 1 hoja de chapa de acero galvanizada sendzimer y plegada de 0,8 mm., accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco. (sin incluir recibido de albañilería).	
	O01OB130	1,800 h	Oficial 1ª cerrajero	18,870
	O01OB140	1,800 h	Ayudante cerrajero	17,740
	P13CG100	6,600 m2	Puerta basculante chapa c/muelles	103,760
	P13CX230	1,000 u	Transporte a obra	85,000
		3,000 %	Costes indirectos	835,720
			Precio total por u	860,79

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
13 Instalación eléctrica				
13.1	E25AAA010	u	Instalación completa de ascensor sin cuarto de máquinas, 4 personas, 320 kg, velocidad de 1m/s, con cabina de dimensiones 840x1050x2200 mm, con suelo de goma de alta duración, paredes de láminas de PVC con textura rugosa, y botonera de acero inoxidable. Sistema de tracción por cintas planas de acero recubiertas de poliuretano, sistema Pulse de monitorización permanente de cintas, sistema de regeneración de energía, frecuencia variable de lazo cerrado y 150 arranques por hora, multipantalla digital MPD con información sobre contenidos además de realizar las funciones de comunicación direccional, totalmente instalado con pruebas y ajustes.	
	P24AAA010	1,000 u	Asc. Estándar 4 par. 4 pers. 320 kg s/cuarto máquinas	19.000,00
		3,000 %	Costes indirectos	570,00
Precio total por u				19.570,00
13.2	E26FJ120	u	Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm, de dimensiones 210x210 mm. Medida la unidad instalada.	
	O01OA060	0,050 h	Peón especializado	16,640
	P23FK150	1,000 u	Señal aluminio 210x210mm.no fotol.	4,950
		3,000 %	Costes indirectos	0,17
Precio total por u				5,95
13.3	E17AB120	m	Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 3,5x150 mm², para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, y tubo de reserva D=160 mm y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.	
	O01OB200	0,180 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB210	0,180 h	Oficial 2ª electricista	17,920
	P15AL030	3,000 m	Cond.aisla. RV Al 0,6-1kV 150 mm ²	5,640
	P15AL020	1,000 m	Cond.aisla. RV Al 0,6-1kV 95 mm ²	3,860
	P15AP090	1,000 m	Tubo corrugado rojo doble pared D 200	7,930
	E02CM020	0,425 m ³	EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS	4,060
	E02SZ060	0,350 m ³	RELLENO TIERRA ZANJA MANO S/APORTE	9,240
	P01AA020	0,075 m ³	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P15AP080	2,000 m	Tubo corrugado rojo doble pared D 160	5,470
	P15AH010	1,000 m	Cinta señalizadora 19x10	0,520
	P15AH430	0,200 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	53,390
Precio total por m				54,99

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
13.4	E17BAP050	u	Caja general de protección 600 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.		
	O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,150	9,58
	O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	17,920	8,96
	P15CA060	1,000 u	Caja protec. 400A(III+N)+fus	358,000	358,00
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	1,40
		3,000 %	Costes indirectos	377,940	11,34
			Precio total por u		389,28
13.5	E17BAP060	u	Puerta de chapa 1 hoja de 450x300x2 mm para nicho, con rejilla para autoventilación, acabado con pintura de poliéster y gofrado, color gris RAL 7035 mate, con cerradura normalizada, grado de protección IK10 según UNE-EN 20.120, con bisagras amovibles para extracción, inaccesibles desde el exterior, patas de fijación mural y señal de peligro eléctrico estampada en la puerta, incluido el recibido, totalmente terminado; según REBT, ITC-BT-13.		
	E07RC080	0,135 u	RECIBIDO CERCOS EN MUROS <3m2	53,220	7,18
	P15CP010	1,000 u	Puerta 1H Nicho 450x300x2 mm	134,400	134,40
		3,000 %	Costes indirectos	141,580	4,25
			Precio total por u		145,83
13.6	E17BB140	m	Línea general de alimentación (LGA) subterránea entubada en zanja, formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x185 mm2, para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.		
	O01OB200	0,200 h	Oficial 1ª electricista	19,150	3,83
	O01OB210	0,200 h	Oficial 2ª electricista	17,920	3,58
	P15AI130	4,000 m	Cond.RZ1-k (AS) 0,6/1kV 1x185mm2 Cu	72,880	291,52
	P15AP090	1,000 m	Tubo corrugado rojo doble pared D 200	7,930	7,93
	E02CM020	0,425 m3	EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS	4,060	1,73
	E02SZ060	0,350 m3	RELLENO TIERRA ZANJA MANO S/APORTE	9,240	3,23
	P01AA020	0,750 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390	13,04
	P15AH010	1,000 m	Cinta señalizadora 19x10	0,520	0,52
	P15AH020	1,000 m	Placa cubrecables blanca	2,960	2,96
	P15AH430	0,200 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	0,28
		3,000 %	Costes indirectos	328,620	9,86
			Precio total por m		338,48

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
13.7	E17BCD010	u	Módulo para 1 contador electrónico trifásico hasta 41,5 kW, de 360x630 mm de dimensiones, homologada por la compañía suministradora, formada por: 4 bornes de conexión abonado de 25 mm² y conexión para reloj de 2,5 mm², Bases BUC de 100/160A, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm² de sección, dispositivos de ventilación en la tapa, conos entrada y salida de cables, dispositivos de precinto en la tapa y ventanilla practicable para acceso al contador, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.	
	O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	1,000 h	Ayudante electricista	17,920
	P15DB020	1,000 u	Módulo 1 contador trifásico hasta 41,5 kW	185,000
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	223,470
			Precio total por u	230,17
13.8	E17BD040	m	Derivación individual monofásica (DI) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre, H07Z1-K (AS) 3x25 mm² + 1x1,5 mm² de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7 instalada en patinillo incluyendo elementos de fijación y conexionado; según REBT, ITC-BT-15.	
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920
	P15GW070	3,000 m	Cond. H07Z1-k(AS) 25 mm ² Cu	13,730
	P15GW010	1,000 m	Cond. H07Z1-k(AS) 1,5 mm ² Cu	0,910
	P15GC040	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 32/gp7 negro	1,130
	P15AH430	0,200 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	47,220
			Precio total por m	48,64
13.9	E17BD080	m	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920
	P15GW070	5,000 m	Cond. H07Z1-k(AS) 25 mm ² Cu	13,730
	P15GW010	1,000 m	Cond. H07Z1-k(AS) 1,5 mm ² Cu	0,910
	P15GC060	1,000 m	Tubo PVC corrug.reforzado M 50/gp7 negro	2,370
	P15AH430	0,200 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	75,920
			Precio total por m	78,20
13.10	E17CV020	m	Circuito para iluminación por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm², para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
	O01OB200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920
	P15GB010	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	0,530
	P15GA010	3,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm ² Cu	0,830
	P15GK270	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500
		3,000 %	Costes indirectos	7,030
			Precio total por m	7,24

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
13.11	E17BAM010	u	Caja de protección y medida hasta 25KW para 1 contador monofásico, con envoltente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.		
	O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,150	9,58
	O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	17,920	8,96
	P15CM010	1,000 u	Arm.1 contad.monofás.hasta 14KW empot.	126,000	126,00
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	1,40
		3,000 %	Costes indirectos	145,940	4,38
			Precio total por u		150,32
13.12	E17BAM030	u	Caja de protección y medida hasta 120kW para 1 contador trifásico, con envoltente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.		
	O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,150	9,58
	O01OB220	0,500 h	Ayudante electricista	17,920	8,96
	P15CM050	1,000 u	Arm.1 contad.trifásico hasta 14KW empot.	238,000	238,00
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	1,40
		3,000 %	Costes indirectos	257,940	7,74
			Precio total por u		265,68
13.13	E18ECC050	u	Columna recta galvanizada y pintada de 3 m de altura, con luminaria esférica de 520 mm de diámetro, constituida por globo de polietileno, difusor prismático de policarbonato inyectado estabilizado frente a UV y portaglobos de fundición de aluminio resistente a la corrosión, con lámpara de sodio de 70W y equipo de arranque, instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación, s/UNE-EN 40-3-1:2013 y UNE-EN 40-3-2:2013.		
	O01OA090	0,200 h	Cuadrilla A	45,750	9,15
	P16AK050	1,000 u	Columna recta galva. pint. h=3 m.	155,570	155,57
	P16AF030	1,000 u	Luminaria esférica D=520 mm VSAP 70W	408,000	408,00
	P16CE010	1,000 u	Lámp. VSAP ovoide 70 W	20,990	20,99
	M02GE010	0,150 h	Grúa telescópica autoprop. 20 t	58,110	8,72
	P01DW090	2,000 m	Pequeño material	1,350	2,70
		3,000 %	Costes indirectos	605,130	18,15
			Precio total por u		623,28
13.14	E18IMC030	u	Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescentes de 32 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.		
	O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	19,150	7,66
	O01OB220	0,400 h	Ayudante electricista	17,920	7,17
	P16BE665	1,000 u	Lum.emp.compacta indirecta 2x36 W HFP	128,750	128,75
	P16CC060	2,000 u	Lámp.fluorescente compacta 2G11 36 W	7,650	15,30
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
		3,000 %	Costes indirectos	160,230	4,81
			Precio total por u		165,04

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
13.15	E18IMC040	u	Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	
	O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	0,400 h	Ayudante electricista	17,920
	P16BE670	1,000 u	Lum.emp.compacta indirecta 2x55 W HFP	128,750
	P16CC065	2,000 u	Lámp.fluorescente compacta 2G11 55 W	10,490
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	165,910
Precio total por u				170,89
13.16	E18IMC040	u	Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	
	O01OB200	0,400 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	0,400 h	Ayudante electricista	17,920
	P16BE670	1,000 u	Lum.emp.compacta indirecta 2x55 W HFP	128,750
	P16CC065	2,000 u	Lámp.fluorescente compacta 2G11 55 W	10,490
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	165,910
Precio total por u				170,89
13.17	E18IDS020	u	Luminaria suspendida decorativa para interiores de media altura con carcasa y reflector totalmente de aluminio en colores blanco o gris metalizado y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 145 W. G12. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
	O01OB200	0,300 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	P16BJ020	1,000 u	Lum.suspend.metál.mastercol. 150W	505,000
	P16CD090	1,000 u	Lámp.halogenuro Mastercolour 150W G12	93,490
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	605,590
Precio total por u				623,76
13.18	E18GDA010	u	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850º. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
	O01OB200	0,600 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	P16EDA010	1,000 u	Bl.Aut.Emerg.Daisalux Nova N1	34,790
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	47,630
Precio total por u				49,06

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
13.19	E17MJA010	u	Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar y casquillo con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
	O01OB200	0,350 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	0,350 h	Ayudante electricista	17,920
	P15GB010	8,000 m	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	0,530
	P15GA010	24,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm2 Cu	0,830
	P15MXD010	1,000 u	Mecanismo interruptor Jung-501 U	4,700
	P15MXB020	1,000 u	Tecla doble marfil Jung-AS 591-5	5,600
	P15MXB040	1,000 u	Tecla senc.marfil c/simb.Jung-AS 591 L	4,120
	P15MW080	1,000 u	Casquillo bombilla	0,890
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	53,790
			Precio total por u	55,40
13.20	E17MJA110	u	Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono, placa para toma, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
	O01OB200	0,350 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	0,350 h	Ayudante electricista	17,920
	P15GB010	8,000 m	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	0,530
	P15MXD080	1,000 u	Toma teléfono Jung-UAE 4 UPO	14,060
	P15MXB150	1,000 u	Placa teléfono senc. Jung A 569-1 PLUA	2,850
	P15MXB040	1,000 u	Tecla senc.marfil c/simb.Jung-AS 591 L	4,120
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	39,590
			Precio total por u	40,78
13.21	E17MJA130	u	Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
	O01OB200	0,350 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	0,350 h	Ayudante electricista	17,920
	P15GB010	8,000 m	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	0,530
	P15GA020	24,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm2 Cu	1,350
	P15MXB180	1,000 u	Base enchufe "Schuko" Jung-A 521 KI	6,070
	P15MXB040	1,000 u	Tecla senc.marfil c/simb.Jung-AS 591 L	4,120
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	61,150
			Precio total por u	62,98
13.22	A0001	u	Red completa de internet y telefonía. Incluida acometida, instalación interior y puntos de acceso distribuidos por toda la superficie. Incluido pequeño material. Totalmente instalado.	
			Sin descomposición	2.427,184
		3,000 %	Costes indirectos	72,82
			Precio total redondeado por u	2.500,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
13.23	E17BCC010	u	Columnas montadas por cuadros modulares con envolvente para 3 contadores electronicos monofásicos inferiores a 14 kW, de 540x900 mm de dimensiones, con o sin discriminación horaria, homologada por la compañía suministradora, formada por: Bases Neozed D02 de 63A, embarrado general y de protección con pletina de cobre 20x4mm, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm2 de sección para contadores y de 2,5 mm2 para el circuito de reloj, bornes de salida con capacidad hasta 25 mm2, bornes de seccionamiento de 4 mm2, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.	
	O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	1,000 h	Ayudante electricista	17,920
	P15DL010	1,000 u	Columna 3 contadores monofasicos <14kW	442,000
	P15AH430	10,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	493,070
Precio total redondeado por u				507,86
13.24	E17CB035	u	Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
	O01OB200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	P15FH030	1,000 u	Caja con puerta opaca ICP (4)+18 ele. 40A	71,030
	P15FR130	1,000 u	PIA (II) 32A, 6kA curva C	52,850
	P15FD040	1,000 u	Diferencial 40A/2P/30mA tipo AC	64,390
	P15FR020	1,000 u	PIA (I+N) 10A, 6 kA curva C	19,100
	P15FR030	5,000 u	PIA (I+N) 16A, 6 kA curva C	19,560
	P15FR050	1,000 u	PIA (I+N) 25A, 6 kA curva C	20,400
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400
		3,000 %	Costes indirectos	336,550
Precio total redondeado por u				346,65

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
14 Instalación de calefacción				
14.1	E22CM130	u	Caldera de fundición a gas de 107.000 kcal/h. sin llama piloto, para calefacción equipada con quemador atmosférico de acero inoxidable, i/circuito de humos y cortatiro, encendido piezoeléctrico, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático, sin llama piloto, i/conexión a chimenea de evacuación de humos.	
	O01OA090	5,000 h	Cuadrilla A	45,750
	P20CV170	1,000 u	Cald.f.g.s/ll.p. calef. 107.000kc/h	3.430,140
	P20WH350	1,000 u	Prolong.conc.recto-curva 1m	126,330
		3,000 %	Costes indirectos	3.785,220
			Precio total redondeado por u	3.898,78
14.2	E24AA030	u	Acometida para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=3", para redes de distribución hasta 1,5 m. de longitud desde la red a la válvula de acometida y conexión al armario de regulación, incluso excavación y reposición de zanja para tubo, protección de tubería, certificado, etc., terminada.	
	E02CM040	1,900 m3	EXCAVACIÓN VACIADO TERRENO DURO C/MARTILLO ROMPEDOR	21,870
	O01OA130	2,500 h	Cuadrilla E	36,560
	P01AA020	0,230 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390
	P01HM030	0,150 m3	Hormigón HM-25/P/20/l central	72,420
	P19TAW060	0,100 u	Cinta anticorrosiva 10 cm x 15 m	56,360
	P19TPW008	1,000 u	Válv. acometida DN-80x90 ext. PE	540,990
	P19TPW025	1,000 u	Transición PE/AC DN-90x3" 300 mm	99,740
	P19TPW140	1,000 u	Tubo guarda con tapón	22,480
	P19TPW160	1,000 u	Soporte para válvula acometida	18,380
	P19WW110	2,000 u	Brida D=80 mm	56,540
	P19WR020	1,000 u	Buzón D=250 mm., 11,80 kg	40,390
	P19Y010	1,000 u	Certif. de acometida interior	144,800
	P19Z010	1,000 u	Pruebas de presión	171,970
	U08TA060	1,500 m	TUBERIA ACERO D=3" S/SOLD.	85,760
		3,000 %	Costes indirectos	1.433,920
			Precio total redondeado por u	1.476,94
14.3	E24BA010	u	Batería de 1 contador, lectura a 1.500 mmcda, de gas tipo G-4, realizada sobre un armario de regulación A-6, para instalaciones receptoras, i/contadores y p/p de accesorios, instalada.	
	O01OA130	0,500 h	Cuadrilla E	36,560
	P19RA010	1,000 u	Arm.reg.MPB G-4 6m3/h 22 mbar PE20	320,150
	P19CM020	1,000 u	Contador de membrana G-4 Pm 1 bar	116,530
		3,000 %	Costes indirectos	454,960
			Precio total redondeado por u	468,61
14.4	E24TA060	m	Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1", para instalaciones receptoras, i/p.p de accesorios y pruebas de presión.	
	O01OA130	0,200 h	Cuadrilla E	36,560
	P19TAA030	1,000 m	Tub.ac.DIN 2440 D=1" s/sold.	13,410
	%AP	10,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	20,720
		3,000 %	Costes indirectos	22,790
			Precio total redondeado por m	23,47
14.5	E24VV030	u	Instalación de válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=1", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería.	
	O01OA130	0,750 h	Cuadrilla E	36,560
	P19WVA030	1,000 u	Válv. PN-5 M/H DN=1"-20 mm	8,600
	%AP	12,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	36,020
		3,000 %	Costes indirectos	40,340
			Precio total redondeado por u	41,55

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
14.6	E24X010	u	Instalación de una electroválvula automática de 1/2", con presión de entrada máxima de 6 bares, normalmente cerrada. Comandada por una centralita electrónica de detección de fugas para dos zonas, con dos sondas de detección, i/p.p de accesorios, instalada.		
	O01OA130	3,500 h	Cuadrilla E	36,560	127,96
	O01OB200	1,500 h	Oficial 1ª electricista	19,150	28,73
	P19SC010	1,000 u	Electroválvula automática 6 bar 1/2"	170,960	170,96
	P19SC090	1,000 u	Centralita electrónica 2 zonas	284,190	284,19
	P19SC120	2,000 u	Sonda gas 2 zonas	162,230	324,46
	%AP	10,000 %	Accesorios, pruebas, etc.	936,300	93,63
		3,000 %	Costes indirectos	1.029,930	30,90
			Precio total redondeado por u		1.060,83
14.7	E22SEL010	u	Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.		
	O01OB170	0,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,00
	O01OB180	0,100 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	1,82
	P20MA010	1,000 u	Elemento de aluminio 108kcal/h	12,550	12,55
	P20MW190	0,200 u	Tapón 1 1/4"	0,800	0,16
	P20MW010	0,100 u	Llave monogiro 3/8" escuadra	7,400	0,74
	P20MW080	0,100 u	Purgador automático pas 1" RD/RI	5,700	0,57
	P20MW100	0,500 u	Soporte radiador panel empotrar	0,600	0,30
	P20MW160	0,100 u	Detentor 3/8" recto RH	7,000	0,70
		3,000 %	Costes indirectos	18,840	0,57
			Precio total redondeado por u		19,41
14.8	E22NTC040	m	Tubería de cobre de 20-22 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2.		
	O01OB170	0,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	5,99
	P20TC040	1,000 m	Tuber.cobre D=20/22 mm.i/acc.	6,070	6,07
	P20TB040	1,000 m	Tubo PVC D=40 mm.i/acc.	3,050	3,05
		3,000 %	Costes indirectos	15,110	0,45
			Precio total redondeado por m		15,56
14.9	E22NVE010	u	Válvula de esfera PN-10 de 3/8", instalada, i/pequeño material y accesorios.		
	O01OB170	0,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	9,98
	P20TV010	1,000 u	Válvula de esfera 3/8"	5,800	5,80
		3,000 %	Costes indirectos	15,780	0,47
			Precio total redondeado por u		16,25

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15 Instalación de fontanería				
15.1	E20AA030	u	Acometida a la red general municipal de agua, hasta una longitud máxima de 6 m, realizada con tubo de acero galvanizado, de 80 mm de diámetro nominal (3"), collarín de toma multimaterial, válvula de esfera de 3", i/ p.p. de piezas especiales y accesorios de acero galvanizado, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	
	O01OB170	3,400 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	O01OB180	3,400 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170
	P17PP660	1,000 u	Collarín salida brida DN160-80 mm	313,810
	P17GE076	1,000 u	Codo acero galvan.M-H 3" DN80 mm	38,800
	P17GS090	6,000 m	Tubo acero galvanizado 3" DN80 mm	45,330
	P17XE090	1,000 u	Válvula esfera latón roscar 3"	108,000
		3,000 %	Costes indirectos	862,200
Precio total redondeado por u				888,07
15.2	E20CIA060	u	Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexonado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	
	O01OB170	2,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	O01OB180	2,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170
	P17AP040	1,000 u	Armario 1 hoja poliéster 516x536x227	97,800
	P17BI055	1,000 u	C. agua fría 2" (50 mm)cl.B chorro múltiple	400,680
	P17YC060	2,000 u	Codo latón 90º 63 mm.-2"	30,110
	P17YT060	1,000 u	Te latón 63 mm 2"	51,250
	P17XE070	2,000 u	Válvula esfera latón roscar 2"	35,000
	P17BV410	1,000 u	Grifo de prueba DN-20	9,170
	P17XR060	1,000 u	Válvula retención latón roscar 2"	22,080
	P17PA060	1,000 m	Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 50mm	2,280
	P17AP060	2,000 u	Juego anclaje acero inox. armario poliéster	4,580
	P17W070	1,000 u	Verificación contador >=2" 50 mm	12,890
		3,000 %	Costes indirectos	811,770
Precio total redondeado por u				836,12
15.3	E20TL020	m	Tubería de polietileno sanitario, de 15 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
	O01OB170	0,120 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P17PH005	1,100 m	Tubo polietileno AD PE100 (PN-16) 20mm	1,400
	P17PP010	0,400 u	Codo polipropileno 20 mm (PP)	1,510
		3,000 %	Costes indirectos	4,530
Precio total redondeado por m				4,67
15.4	E20TL050	m	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
	O01OB170	0,120 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P17PA050	1,100 m	Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 40mm	1,770
	P17PP040	0,300 u	Codo polipropileno 40 mm (PP)	4,090
	P17PP110	0,100 u	Té polipropileno 40 mm (PP)	6,010
		3,000 %	Costes indirectos	6,170
Precio total redondeado por m				6,36

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15.5	E20TL060	m	Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
	O01OB170	0,150 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P17PA060	1,100 m	Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 50mm	2,280
	P17PP120	0,300 u	Té polipropileno 50 mm (PP)	9,460
	P17PP050	0,300 u	Codo polipropileno 50 mm (PP)	6,180
	P17PP190	0,100 u	Enlace recto polipropileno 50 mm (PP)	5,610
		3,000 %	Costes indirectos	10,750
			Precio total redondeado por m	11,07
15.6	E20TL070	m	Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
	O01OB170	0,150 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P17PA070	1,100 m	Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 63mm	3,590
	P17PP130	0,300 u	Té polipropileno 63 mm (PP)	15,910
	P17PP060	0,300 u	Codo polipropileno 63 mm (PP)	10,430
	P17PP200	0,100 u	Enlace recto polipropileno 63 mm (PP)	8,930
		3,000 %	Costes indirectos	15,730
			Precio total redondeado por m	16,20
15.7	E20VF010	u	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en laton europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	
	O01OB170	0,650 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P17XE220	1,000 u	V.esfera Arco DN 15 mod.Tajo 2000 1/2 H-H	7,730
		3,000 %	Costes indirectos	20,700
			Precio total redondeado por u	21,32
15.8	E21GC100	u	Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 150 cm., y soporte pared articulado, mezclador para lavabo con aireador y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" por 370 mm., y mezclador para bidé con aireador a rótula y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm., instalados con válvulas de escuadra cromadas de 1/2". Certificada AENOR.	
	O01OB170	1,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P18GL380	1,000 u	Monomando lavabo diseño curvilíneo	44,810
	P18GT380	1,000 u	Monomando bidé diseño curvilíneo	44,810
	P18GB580	1,000 u	Monomando baño-ducha diseño curvilíneo	67,500
	P17XT020	4,000 u	Válvula de escuadra de 1/2" a 3/8"	4,500
		3,000 %	Costes indirectos	205,050
			Precio total redondeado por u	211,20

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
15.9	E21GF010	u	Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.	
	O01OB170	0,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P18GF360	1,000 u	Grifo pared lavadora 1/2" a 3/4"	5,850
		3,000 %	Costes indirectos	9,840
			Precio total redondeado por u	10,14
15.10	E21GF120	u	Suministro y colocación de grifería monomando vertical para fregadero (sin incluir fregadero) formado por mezclador con aireador, caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm.	
	O01OB170	0,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P18GF500	1,000 u	Monomando fregadero vert.diseño curvilineo	70,650
	P17XT040	2,000 u	Válvula de escuadra 1/2" x 3/8" x 10	4,030
		3,000 %	Costes indirectos	88,690
			Precio total redondeado por u	91,35
15.11	E21ADG070	u	Suministro y ejecución de plato de ducha de obra de poliestireno extruido reforzado, medidas 900x900x40mm, incluido impermeabilización mediante Kit imperband de butech, compuesto por lámina de TPO, impermeabilizante imperband con sumidero para ducha de obra sifónico (convertible en no sifónico) que incorpora salida vertical u horizontal, con salidas de 40 o 50mm, rejilla de 106x106mm y embellecedor de acero inoxidable AISI 316 de 3mm de espesor. Colocado sobre el panel de poliestireno, con adhesivo cementoso mejorado C2TE según EN 12004, ONE FLEX de butech, preparado para recibir directamente el revestimiento (no incluido en el precio).	
	O01OA030	0,460 h	Oficial primera	19,760
	O01OA070	0,460 h	Peón ordinario	16,800
	P18DE080	1,000 u	Plato de ducha concept xps	178,590
	P18WW210	1,000 u	Kit imperband 2,25X1,5 m	47,720
	P01FA560	8,000 kg	Adhesivo cementoso one-flex blanco Butech	0,640
	P17KA190	1,000 u	Rejilla standard squared	10,240
		3,000 %	Costes indirectos	258,490
			Precio total redondeado por u	266,24
15.12	E21ANB020	u	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	
	O01OB170	1,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P18IB020	1,000 u	Inodoro t.bajo c/tapa-mec.blanco Victoria	118,700
	P17XT030	1,000 u	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	6,500
	P18GW040	1,000 u	Latiguillo flex.20cm.1/2" a 1/2"	2,050
		3,000 %	Costes indirectos	153,190
			Precio total redondeado por u	157,79
15.13	E21GT060	u	Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar mando oval para baño-ducha (sin incluir el aparato sanitario) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando.	
	O01OB170	0,750 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950
	P18GB600	1,000 u	Grif.termo.baño-ducha mando	153,790
		3,000 %	Costes indirectos	168,750
			Precio total redondeado por u	173,81

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
16 Instalación de frío y aire comprimido				
16.9	A00013		Compresor de tornillos semiherméticos, con potencia de 20 kW y alto coeficiente de rendimiento. Instalación completa y puesta en marcha	
			Sin descomposición	1.456,311
		3,000 %	Costes indirectos	43,69
			Precio total redondeado por	1.500,00
16.10	A00014		Condensador axial con batería en forma de V, con ventiladores axiales de diámetro 800mm y capacidad nominal de 40 kW. Instalación completa y puesta en marcha	
			Sin descomposición	2.233,010
		3,000 %	Costes indirectos	66,99
			Precio total redondeado por	2.300,00
16.11	A00015		Evaporador cúbico con capacidad nominal de 30 kW. Instalación completa y puesta en marcha	
			Sin descomposición	2.815,534
		3,000 %	Costes indirectos	84,47
			Precio total redondeado por	2.900,00

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
17 Urbanización				
17.1	U03VC160	m2	Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-32 BASE G en capa de base de 10 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles < 35, extendida y compactada, incluido riego asfáltico y betún.	
	U03VC020	0,235 t	M.B.C. TIPO AC-32 BASE 50/70 G	51,200
			DESGASTE ÁNGELES<35	12,03
	U03RI050	1,000 m2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECI	0,590
	U03VC100	0,009 t	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C	454,360
		3,000 %	Costes indirectos	16,710
			Precio total redondeado por m2	17,21
17.2	U04VBH010	m2	Pavimento de loseta hidráulica color gris de 15x15 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlchado y limpieza.	
	O01OA090	0,370 h	Cuadrilla A	45,750
	P01HM010	0,100 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	69,350
	P08XVH010	1,000 m2	Loseta lisa cemento gris 15x15cm	7,270
	A01L030	0,001 m3	LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5	71,040
			N	0,07
	P08XW015	1,000 u	Junta dilatación/m2 pavimento piezas	0,270
		3,000 %	Costes indirectos	31,480
			Precio total redondeado por m2	32,42
17.3	U10VF020	u	Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector de aluminio anodizado, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, regulación para inclinación de 0º, 5º o 15º, regulación programable hasta 5 pasos, cierre de vidrio plano, grado de protección IK 08, clase II, con lámpara de LED. Instalado, incluido montaje y conexionado.	
	O01OB200	1,000 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	P16AJ020	1,000 u	Lumi.alum.viario alum.ci.vidrio pl. LED	464,000
			program.	464,00
	P16CE010	1,000 u	Lámp. VSAP ovoide 70 W	20,990
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	505,490
			Precio total redondeado por u	520,65
17.4	U17HSS010	m2	Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	
	O01OA030	0,150 h	Oficial primera	19,760
	O01OA070	0,150 h	Peón ordinario	16,800
	M07AC020	0,015 h	Dumper convencional 2.000 kg	5,440
	M08B020	0,015 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,420
	M11SP010	0,100 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,740
	P27EH011	0,720 kg	Pintura acrílica base disolvente	2,090
	P27EH040	0,480 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,080
		3,000 %	Costes indirectos	10,420
			Precio total redondeado por m2	10,73
17.5	U17A040	u	Suministro y puesta en obra de señalización de plaza reservada para minusválidos de dimensiones 300x300 mm. s/ ISO 16069, ISO 3864, UNE 43035-1/2/4:2003 y mantenimiento s/ UNE 23035-3:2003.	
	O01OA070	0,003 h	Peón ordinario	16,800
	P27EA040	1,000 u	Plazas reservadas 300x300mm	3,780
		3,000 %	Costes indirectos	3,830
			Precio total redondeado por u	3,94

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
18 Seguridad y salud				
18.1	E28EC010	u	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,800
	P31SC010	1,000 u	Cartel PVC 220x300mm. Obl., proh., advert.	2,760
		3,000 %	Costes indirectos	4,440
			Precio total redondeado por u	4,57
18.2	E28EC020	u	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.	
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,800
	P31SC020	1,000 u	Cartel PVC. Señalización extintor, boca inc.	7,750
		3,000 %	Costes indirectos	9,430
			Precio total redondeado por u	9,71
18.3	E28EC030	u	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.	
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,800
	P31SC030	1,000 u	Panel completo PVC 700x1000 mm.	13,500
		3,000 %	Costes indirectos	15,180
			Precio total redondeado por u	15,64
18.4	E28PA040	u	Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
	O01OA070	0,200 h	Peón ordinario	16,800
	P31CA040	0,500 u	Tapa provisional arqueta 80x80	11,360
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	10,390
			Precio total redondeado por u	10,70
18.5	E28PA030	u	Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,800
	P31CA030	0,500 u	Tapa provisional arqueta 63x63	9,090
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350
		3,000 %	Costes indirectos	7,580
			Precio total redondeado por u	7,81
18.6	E28PB010	m	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
	O01OA030	0,150 h	Oficial primera	19,760
	O01OA070	0,150 h	Peón ordinario	16,800
	P31CB020	0,065 u	Guardacuerpos metálico	10,440
	P31CB035	0,004 m3	Tabloncillo madera pino 20x5 cm	228,360
	P31CB040	0,006 m3	Tabla madera pino 15x5 cm	218,360
		3,000 %	Costes indirectos	8,380
			Precio total redondeado por m	8,63

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
18.7	E28PB050	m	Quitamiedos de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m., (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, malla de poliamida de paso 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. (amortizable en 3 usos), ganchos al forjado cada 50 cm. arriostamiento de barandilla con cuerda de D=10 mm. y banderolas de señalización, para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
	O01OA030	0,100 h	Oficial primera	19,760
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,800
	P31CB010	0,065 u	Puntal metálico telescópico 3 m	14,790
	P31CR030	0,400 m2	Red seguridad poliamida 10x10 cm	2,500
	P31CR140	2,400 u	Gancho montaje red D=10 mm	0,170
	P31SB020	0,350 m	Banderola señalización reflect.	0,620
	P31CR160	0,850 m	Cuerda de unión redes de seguridad	0,410
		3,000 %	Costes indirectos	6,600
			Precio total redondeado por m	6,80
18.8	E28PB105	m	Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
	O01OA070	0,200 h	Peón ordinario	16,800
	P31CB210	0,520 m	Pasamanos tubo D=50 mm	5,040
	P31CB040	0,001 m3	Tabla madera pino 15x5 cm	218,360
		3,000 %	Costes indirectos	6,200
			Precio total redondeado por m	6,39
18.9	E28PE020	u	Toma de tierra para una resistencia de tierra R<=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
	O01OA030	1,500 h	Oficial primera	19,760
	O01OA050	0,750 h	Ayudante	17,590
	O01OA070	0,500 h	Peón ordinario	16,800
	O01OB200	0,750 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB210	0,750 h	Oficial 2ª electricista	17,920
	P01LT020	0,045 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,570
	A02A080	0,020 m3	MORTERO CEMENTO M-5	76,080
	P04RR070	0,950 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,330
	P02EAT020	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,780
	P17VP040	0,500 u	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm	1,730
	P31CE040	1,000 m	Pica cobre p/toma tierra 14,3	12,250
	P31CE020	3,000 m	Cable cobre desnudo D=35 mm.	1,580
	P31CE050	1,000 u	Grapa para pica	2,580
	P15EC020	1,000 u	Puente de prueba	17,250
		3,000 %	Costes indirectos	137,550
			Precio total redondeado por u	141,68
18.10	E28PE040	u	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado (amortizable en 5 usos). s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.	
	O01OA030	0,100 h	Oficial primera	19,760
	P31CE060	0,200 u	Transformador seg. 24 V. 1000 W.	150,700
		3,000 %	Costes indirectos	32,120
			Precio total redondeado por u	33,08

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
18.11	E28PE140	u	Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.		
	O01OB200	1,200 h	Oficial 1ª electricista	19,150	22,98
	P31CE170	0,250 u	Cuadro de obra 63 A. Modelo 1	1.710,480	427,62
		3,000 %	Costes indirectos	450,600	13,52
			Precio total redondeado por u		464,12
18.12	E28PF005	u	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.		
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,800	1,68
	P31CI005	1,000 u	Extintor polvo ABC 3 kg. 13A/55B	34,400	34,40
		3,000 %	Costes indirectos	36,080	1,08
			Precio total redondeado por u		37,16
18.13	E28PH100	m2	Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.		
	O01OA030	0,080 h	Oficial primera	19,760	1,58
	O01OA060	0,080 h	Peón especializado	16,640	1,33
	P31CR030	0,250 m2	Red seguridad poliamida 10x10 cm	2,500	0,63
	P31SB010	1,428 m	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	0,060	0,09
	P31CR160	1,280 m	Cuerda de unión redes de seguridad	0,410	0,52
	P31CR140	1,600 u	Gancho montaje red D=10 mm	0,170	0,27
	P31SV050	0,125 u	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	19,540	2,44
		3,000 %	Costes indirectos	6,860	0,21
			Precio total redondeado por m2		7,07
18.14	E28PR010	m	Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/R.D. 486/97.		
	O01OA030	0,250 h	Oficial primera	19,760	4,94
	O01OA070	0,250 h	Peón ordinario	16,800	4,20
	P31CR030	0,600 m2	Red seguridad poliamida 10x10 cm	2,500	1,50
	P31CR120	0,020 u	Pescante/horca 7,50 m. 80x40x1,5	129,670	2,59
	P31CR130	0,700 u	Gancho anclaje forjado D=16 mm	1,830	1,28
	P31CR140	1,100 u	Gancho montaje red D=10 mm	0,170	0,19
	P31CR160	0,600 m	Cuerda de unión redes de seguridad	0,410	0,25
		3,000 %	Costes indirectos	14,950	0,45
			Precio total redondeado por m		15,40

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
18.15	E28PX010	u	Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.		
	O01OA070	0,001 h	Peón ordinario	16,800	0,02
	P31CR190	0,333 u	Tapón protector puntas acero tipo seta	0,070	0,02
		3,000 %	Costes indirectos	0,040	0,00
			Precio total redondeado por u		0,04
18.16	E28RA005	u	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P311A005	1,000 u	Casco seguridad básico	4,630	4,63
		3,000 %	Costes indirectos	4,630	0,14
			Precio total redondeado por u		4,77
18.17	E28RA015	u	Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P311A015	1,000 u	Casco seguridad + protector oídos	17,650	17,65
		3,000 %	Costes indirectos	17,650	0,53
			Precio total redondeado por u		18,18
18.18	E28RA035	u	Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P311A080	0,200 u	Pantalla de mano soldador	8,610	1,72
		3,000 %	Costes indirectos	1,720	0,05
			Precio total redondeado por u		1,77
18.19	E28RA055	u	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P311A115	0,200 u	Gafas soldar oxiacetilénica	5,120	1,02
		3,000 %	Costes indirectos	1,020	0,03
			Precio total redondeado por u		1,05
18.20	E28RA090	u	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P311A140	0,333 u	Gafas antipolvo	7,870	2,62
		3,000 %	Costes indirectos	2,620	0,08
			Precio total redondeado por u		2,70
18.21	E28RC020	u	Protector lumbar con tirantes (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P311C055	0,250 u	Protector lumbar con tirantes	38,910	9,73
		3,000 %	Costes indirectos	9,730	0,29
			Precio total redondeado por u		10,02
18.22	E28RC060	u	Chaleco de trabajo de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P311C095	1,000 u	Chaleco de trabajo poliéster-algodón	11,630	11,63
		3,000 %	Costes indirectos	11,630	0,35
			Precio total redondeado por u		11,98

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
18.23	E28RC180	u	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.		
	P311C170	1,000 u	Chaleco de obras reflectante.	2,760	2,76
		3,000 %	Costes indirectos	2,760	0,08
			Precio total redondeado por u		2,84
18.24	E28RC210	u	Mono recto cremallera con tapeta de seguridad poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Amortizable en 2 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.		
	P311C200	0,500 u	Mono recto alta visibilidad	19,030	9,52
		3,000 %	Costes indirectos	9,520	0,29
			Precio total redondeado por u		9,81
18.25	E28RC240	u	Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retrorreflectantes microburbujas 3M, termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.		
	P311C230	0,333 u	Conjunto de lluvia alta visibilidad	23,960	7,98
		3,000 %	Costes indirectos	7,980	0,24
			Precio total redondeado por u		8,22
18.26	E28RM010	u	Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P311M005	1,000 u	Par guantes lona protección estandar	1,370	1,37
		3,000 %	Costes indirectos	1,370	0,04
			Precio total redondeado por u		1,41
18.27	E28RM030	u	Par de guantes de piel para conducir. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P311M007	1,000 u	Par guantes piel para conducir	1,720	1,72
		3,000 %	Costes indirectos	1,720	0,05
			Precio total redondeado por u		1,77
18.28	E28RM050	u	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P311M020	1,000 u	Par guantes de neopreno	1,770	1,77
		3,000 %	Costes indirectos	1,770	0,05
			Precio total redondeado por u		1,82
18.29	E28RM090	u	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P311M038	1,000 u	Par guantes alta resistencia al corte	4,910	4,91
		3,000 %	Costes indirectos	4,910	0,15
			Precio total redondeado por u		5,06
18.30	E28RM100	u	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P311M040	0,500 u	Par guantes p/soldador	2,680	1,34
		3,000 %	Costes indirectos	1,340	0,04
			Precio total redondeado por u		1,38

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
18.31	E28RM120	u	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IM060	0,333 u	Par guantes aislam. 10.000 V.	40,680	13,55
		3,000 %	Costes indirectos	13,550	0,41
			Precio total redondeado por u		13,96
18.32	E28RP010	u	Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IP010	1,000 u	Par botas altas de agua (negras)	6,850	6,85
		3,000 %	Costes indirectos	6,850	0,21
			Precio total redondeado por u		7,06
18.33	E28RP070	u	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IP025	1,000 u	Par botas de seguridad	25,240	25,24
		3,000 %	Costes indirectos	25,240	0,76
			Precio total redondeado por u		26,00
18.34	E28RP080	u	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IP030	0,333 u	Par botas aislantes 5.000 V.	64,670	21,54
		3,000 %	Costes indirectos	21,540	0,65
			Precio total redondeado por u		22,19
18.35	E28RSA020	u	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IS020	0,200 u	Arnés amarre dorsal + cinta subglútea	21,580	4,32
		3,000 %	Costes indirectos	4,320	0,13
			Precio total redondeado por u		4,45
18.36	E28RSD010	u	Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IS260	0,250 u	Cuerda 12mm. 2m. 2-17mm-17mm	53,380	13,35
		3,000 %	Costes indirectos	13,350	0,40
			Precio total redondeado por u		13,75
18.37	E28RSE010	u	Dispositivo de anclaje para sistemas anticaídas, destinado a instalarse embebido en el interior de la estructura de hormigón armado, antes del vertido del hormigón. Dispone en un extremo, de una gaza de fijación, que se introducirá en una varrilla de acero de diámetro mínimo 10mmx300mm, la cual se colocará junto con el armado de la estructura o directamente a la armadura de los pilares (diámetro mínimo 10mm) y en el otro extremo una anilla de acero para el enganche de elemento de amarre al arnés. Trabaja por la cara inferior de la estructura embebido en su interior. Tiene una longitud de 85 cm , siendo adecuado su aplicación en viviendas, etc.(altura aproximada entre forjados de 270cm). Su uso está limitado a un solo trabajador. Certificado según UNE EN795/96		
	O01OA030	0,050 h	Oficial primera	19,760	0,99
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,800	1,68
	P31IS681	1,000 u	Anclaje embebido a techo L=85cm, 1 trabaj.	3,190	3,19
		3,000 %	Costes indirectos	5,860	0,18
			Precio total redondeado por u		6,04

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
18.38	E28RSG020	m	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.		
	O01OA030	0,100 h	Oficial primera	19,760	1,98
	O01OA070	0,100 h	Peón ordinario	16,800	1,68
	P31IS470	0,070 u	Disp. ant. tb. vert./hor. desliz.+esl.90 cm.	105,560	7,39
	P31IS600	1,050 m	Cuerda nylon 14 mm.	1,930	2,03
		3,000 %	Costes indirectos	13,080	0,39
			Precio total redondeado por m		13,47
18.39	E28W060	u	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.		
	P31W060	1,000 u	Reconocimiento médico básico I	72,720	72,72
		3,000 %	Costes indirectos	72,720	2,18
			Precio total redondeado por u		74,90

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
19 Pinturas y tratamientos específicos				
19.1	E27WP010	m2	Pintura plástica ecológica de alta calidad para ocupación inmediata de los locales pintados; sin disolventes ni coalescentes, no desprende olores, efecto antimoho, permeable al vapor de agua, lavable y coloreable. Gran adherencia sobre cualquier superficie habitual en la construcción.	
	O01OB230	0,150 h	Oficial 1ª pintura	18,700
	O01OB240	0,150 h	Ayudante pintura	17,130
	P25EI060	0,200 l	P. pl. ecológ. ocup. inmediata sin olor	6,450
	P25WW220	0,200 u	Pequeño material	1,130
		3,000 %	Costes indirectos	6,900
Precio total redondeado por m2				7,11

Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
20 Instalación contra incendios				
20.1	E26FEA030	u	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	
	O01OA060	0,500 h	Peón especializado	16,640
	P23FJ030	1,000 u	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	60,620
		3,000 %	Costes indirectos	68,940
Precio total redondeado por u				71,01
20.2	E26FAA030	u	Detector óptico de humos con auto-chequeo, y aviso de mantenimiento de cámara. Muy bajo consumo. Led indicador de estado y salida para piloto remoto, Diámetro: 100 mm. Certificado EN 54-7. Sin base.	
	O01OB200	0,700 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	1,000 h	Ayudante electricista	17,920
	P23FA350	1,000 u	Detector óptico de humos NormaDet NDCO	10,000
		3,000 %	Costes indirectos	41,330
Precio total redondeado por u				42,57
20.3	E26FAM100	u	Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.	
	O01OB200	0,750 h	Oficial 1ª electricista	19,150
	O01OB220	0,750 h	Ayudante electricista	17,920
	P23FB010	1,000 u	Pulsador alarma de fuego NormaDet NPCR	9,390
		3,000 %	Costes indirectos	37,190
Precio total redondeado por u				38,31

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 15: Estudio de seguridad y salud

Anejo 15: Estudio de seguridad y salud

Documento N° 1: Memoria

ÍNDICE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 Antecedentes	1
1.1 Justificación del estudio de seguridad y salud	1
1.2 Objeto del estudio de seguridad y salud	1
1.3 Datos del proyecto de obra	1
2 Normas de seguridad aplicables en la obra	1
3 Identificación de los riesgos y prevención de los mismos	3
3.1 Movimiento de tierras	3
3.2 Cimentación y estructuras	4
3.3 Cubiertas planas, inclinadas y materiales ligeros	5
3.4 Albañilería y cerramientos	6
3.5 Terminaciones	7
3.6 Instalaciones	8
4 Botiquín	9
5 Trabajos posteriores	9
6 Obligaciones del promotor	10
7 Coordinador en materia de seguridad y salud	10
8 Plan de seguridad y salud en el trabajo	11
9 Obligaciones de contratistas y subcontratistas	11
10 Obligaciones de los trabajadores autónomos	11
11. Libro de incidencias	13
12 Paralización de los trabajos	13
13 Derechos de los trabajadores	14
14 Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras	14
14.1 Condiciones de las protecciones colectivas	14
14.1.1 Barandillas	14
14.1.2 Pasarelas	15
14.1.3 Zonas de trabajo, circulación y acopios	15
14.1.4 Medidas contra incendios	16
14.1.5 Instalación eléctrica provisional	16
14.2 Condiciones de las protecciones individuales	17
14.2.1 Casco	17
14.2.2 Protectores de los ojos	18
14.2.3 Protectores de las vías respiratorias	18
14.2.4 Guantes	19
14.2.5 Calzado de seguridad	20
14.2.6 Protección contra caídas	21
14.2.7 Protectores auditivos	22
14.3 Condiciones de las máquinas	22
14.3.1 Principales máquinas herramientas	22
14.3.2 Sierra de disco	23

14.3.3 Hormigonera portátil	23
14.3.4 Amoladora	24
14.3.5 Moto-sierra	25
14.3.6 Herramientas manuales en general	25
14.3.7 Maquinaria para el movimiento de tierras	26
14.3.8 Retro-excavadora	28
14.3.9 Dumper	29
14.3.10 Equipos de elevación	30
14.3.11 Maquinaria para asfaltado	32
15 Normas de seguridad internas	34
16 Actuaciones en caso de accidente	35

1. Antecedentes

1.1 Justificación del Estudio de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 1 del Artículo 4, que en los proyectos de obra incluidos en los supuestos previstos, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud.

Por tanto, hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) es superior a 450.759,08 €.
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Plazo de ejecución previsto = 90 días.
- N° de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente = máx. 8
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
- N° de trabajadores-día = Max 8
- (Obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.)

Como se da alguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se redacta el presente ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.2 Objeto del Estudio de Seguridad y Salud

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1.997, se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud.

1.3 Datos del proyecto de obra

- Tipo de obra: Planta industrial.
- Situación: Polígono La Mora.
- Población: La Cistérniga (Valladolid).
- Promotor: Melvi S.A.
- Projectista: María Elvira García Vítores

2. Normas de seguridad aplicables en la obra

- Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979, por el que se aprueba el
- Reglamento de Aparatos a Presión.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE. relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas.

- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo de 1995 por el que se regula la Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, que aprueba el Reglamento de Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/97, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- 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.
- Real Decreto 1627/97, de 25 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o de mercancías.
- Real Decreto 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 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento electro-técnico para baja tensión.
- Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de Reforma del marco normativo de la Prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

3. Identificación de los riesgos y prevención de los mismos

Movimiento de tierras		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caída de operarios al mismo nivel • Caída de operarios al interior de la excavación • Caídas de objetos sobre operarios • Caídas de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles o maquinaria • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruido. Contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvigeno • Cuerpos extraños en los ojos • Contactos eléctricos directos o indirectos • Ambientes pobres en oxígeno • Inhalación de sustancias tóxicas • Rotura, hundimientos, desplomes en edificios colindantes. • Condiciones meteorológicas adversas. • Trabajos en zonas húmedas o mojadas. • Problemas de circulación interna de vehículos y maquinaria • Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Talud natural del terreno • Entibaciones. • Limpieza de bolos y viseras. • Apuntalamientos, apeos. • Achique de aguas. • Barandillas en borde de excavación. • Tableros o planchas en huecos horizontales. • Separación tránsito de vehículos y operarios. • No permanecer en radio de acción de máquinas. • Avisadores ópticos y acústicos en maquinaria. • Protección partes móviles maquinaria. • Cabinas o pórticos de seguridad. • No acopiar materiales junto borde excavación. • Conservación adecuada de vías de circulación. • Vigilancia edificios colindantes. • No permanecer bajo frente excavación. • Distancia de seguridad líneas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad. • Botas o calzados de seguridad. • Botas de seguridad impermeables. • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Protectores auditivos. • Cinturón de seguridad. • Cinturón antivibratorio. • Ropa de trabajo. • Traje de agua (impermeables)

<ul style="list-style-type: none"> • Contagios por lugares insalubres. • Explosiones e incendios. • Derivados acceso al lugar de trabajo. 		
--	--	--

3.2 Cimentación y estructuras

Cimentación y estructuras		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel • Caída de operarios al vacío • Caída de objetos sobre operarios • Caída de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvigeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto de hormigón • Contactos eléctricos directos o indirectos • Inhalación de vapores • Rotura, hundimientos, desplomes en edificios colindantes. • Condiciones meteorológicas adversas 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas • Barandillas • Pasos o pasarelas • Redes verticales • Redes horizontales • Andamios de seguridad • Mallazos • Tableros o planchas en huecos horizontales • Escaleras auxiliares adecuadas • Escalera de acceso peldañeada y protegida • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Cabinas o pórticos de seguridad • Iluminación natural o artificial adecuada • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito • Distancia de seguridad o las líneas eléctricas 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Protectores auditivos. • Cinturón de seguridad. • Cinturón antivibratorio. • Ropa de trabajo. • Traje de agua (impermeables)

<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos en zonas húmedas o mojadas. • Desplomes, desprendimientos, hundimientos del terreno. • Contagios por lugares insalubres. • Explosiones e incendios. • Derivados de medios auxiliares usados • Radiaciones y derivados de soldadura • Quemaduras en soldadura • Derivados acceso al lugar de trabajo 		
---	--	--

3.3 Cubiertas planas, inclinadas y materiales ligeros

Cubiertas planas, inclinadas y materiales ligeros		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel • Caída de operarios al vacío • Caída de objetos sobre operarios • Caída de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvigeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto de cemento y cal • Contactos eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas • Barandillas • Pasos o pasarelas • Redes verticales • Redes horizontales • Andamios de seguridad • Mallazos • Tableros o planchas en huecos horizontales • Escaleras auxiliares adecuadas • Escalera de acceso peldañeada y protegida • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas • Plataformas de descarga de material • Evacuación de escombros • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito • Habilitar caminos de circulación • Andamios adecuados 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Mascarillas con filtro mecánico • Protectores auditivos. • Cinturón de seguridad. • Botas, polainas, mandiles y guantes de cuero para impermeabilización • Ropa de trabajo.

Alumno: María Elvira García Vítóres
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

<p>directos o indirectos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Condiciones meteorológicas adversas • Trabajos en zonas húmedas o mojadas. • Derivados de medios auxiliares usados • Quemaduras en impermeabilizadores • Derivados acceso al lugar de trabajo • Derivados de almacenamiento inadecuado de productos combustibles 		
--	--	--

3.4 Albañilería y cerramientos

Albañilería y cerramientos		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel • Caída de operarios al vacío • Caída de objetos sobre operarios • Caída de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos, aplastamientos en medios de elevación y transporte • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvigeno • Cuerpos extraños en los ojos 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas • Barandillas • Pasos o pasarelas • Redes verticales • Redes horizontales • Andamios de seguridad • Mallazos • Tableros o planchas en huecos horizontales • Escaleras auxiliares adecuadas • Escalera de acceso peldañeada y protegida • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material • Evacuación de escombros • Iluminación natural o artificial adecuada • Limpieza de las zonas de 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Mascarillas con filtro mecánico • Protectores auditivos. • Cinturón de seguridad. • Ropa de trabajo

<ul style="list-style-type: none"> • Dermatitis por contacto de cemento y cal • Contactos eléctricos directos o indirectos • Derivados medios auxiliares usados • Derivados del acceso al lugar de trabajo 	<p>trabajo y de tránsito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Andamios adecuados 	
--	---	--

3.5 Terminaciones

Terminaciones (alcatados, enfoscados, enlucidos, falsos techos, solados, pinturas, carpintería, cerrajería, vidriería)		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel • Caída de operarios al vacío • Caída de objetos sobre operarios • Caída de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos de camiones • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Vibraciones • Ambiente pulvigeno • Cuerpos extraños en los ojos • Dermatitis por contacto de cemento y cal • Contactos eléctricos directos o indirectos • Ambientes pobres en oxígeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas • Barandillas • Pasos o pasarelas • Redes verticales • Redes horizontales • Andamios de seguridad • Mallazos • Tableros o planchas en huecos horizontales • Escaleras auxiliares adecuadas • Escalera de acceso peldañeada y protegida • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material • Evacuación de escombros • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito • Andamios adecuados 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad. • Ropa de trabajo • Pantalla de soldador

<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación de vapores y gases • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Explosiones e incendios • Derivados de medios auxiliares usados • Radiaciones y derivados de soldadura • Quemaduras • Derivados del acceso al lugar de trabajo • Derivados del almacenamiento inadecuado de productos combustibles 		
---	--	--

3.6 Instalaciones

Instalaciones (electricidad, fontanería, gas, aire acondicionado, calefacción, ascensores, antenas, pararrayos)		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas de operarios al mismo nivel • Caídas de operarios a distinto nivel • Caída de operarios al vacío • Caída de objetos sobre operarios • Caída de materiales transportados • Choques o golpes contra objetos • Atrapamientos y aplastamientos • Lesiones y/o cortes en manos y pies • Sobreesfuerzos • Ruidos, contaminación acústica • Cuerpos extraños en los ojos • Afecciones en la piel • Contactos eléctricos directos o indirectos • Ambientes pobres en oxígeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas rígidas • Barandillas • Pasos o pasarelas • Redes verticales • Redes horizontales • Andamios de seguridad • Mallazos • Tableros o planchas en huecos horizontales • Escaleras auxiliares adecuadas • Escalera de acceso peldañeada y protegida • Carcasas resguardos de protección de partes móviles de máquinas • Mantenimiento adecuado de la maquinaria • Plataformas de descarga de material • Evacuación de escombros • Limpieza de las zonas de trabajo y de tránsito • Andamios adecuados 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Botas o calzado de seguridad • Botas de seguridad impermeables • Guantes de lona y piel. • Guantes impermeables. • Gafas de seguridad. • Protectores auditivos • Cinturón de seguridad. • Ropa de trabajo • Pantalla de soldador

<ul style="list-style-type: none"> • Inhalación de vapores y gases • Trabajos en zonas húmedas o mojadas • Explosiones e incendios • Derivados de medios auxiliares usados • Radiaciones y derivados de soldadura • Quemaduras • Derivados del acceso al lugar de trabajo • Derivados del almacenamiento inadecuado de productos comustibles 		
--	--	--

4. Botiquín

En el centro de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente. El responsable de este, será una persona preparada y capacitada designada por la empresa constructora.

5. Trabajos posteriores

Se contemplan también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Reparación, conservación y mantenimiento		
Riesgos más frecuentes	Medidas preventivas	Protecciones individuales
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel en suelos • Caídas de altura por huecos horizontales • Caídas por huecos en cerramientos • Caídas por resbalones • Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria • Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros • Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles • Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas • Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad • Ropa de trabajo • Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas • Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas

<ul style="list-style-type: none"> • Explosión de combustibles mal almacenados • Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos • Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimiento de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga • Contactos eléctricos directos e indirectos • Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio • Vibraciones de origen interno y externo • Contaminación por ruido 		
---	--	--

6. Obligaciones del promotor

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de las responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

7. Coordinador en materia de seguridad y salud

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

8. Plan de seguridad y salud en el trabajo

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero que siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

9. Obligaciones de contratistas y subcontratistas

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:

Alumno: María Elvira García Vítóres

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
 - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
 - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
 - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
 - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
 - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
 3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
 4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiera a seguridad y salud.
 5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

10. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.

- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
 - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
 - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
 3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.
 4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1.997.
 6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
 7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

11. Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo. (Sólo se podrán hacer anotaciones en el Libro de Incidencias relacionadas con el cumplimiento del Plan). Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

12. Paralización de los trabajos

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal

incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

13. Derechos de los trabajadores

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

14. Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

14.1 Condiciones de las protecciones colectivas

14.1.1 Barandillas

Un guarda-cuerpo o barandilla es un elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas trabajando o circulando junto al mismo.

Las barandillas serán de materiales rígidos y resistentes, su altura mínima será de 90 cm a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.

Como partes constitutivas de la barandilla o guarda-cuerpo tenemos:

- Barandilla: es la barra superior, destinada a poder proporcionar sujeción utilizando la mano.
- Barra horizontal o listón intermedio: es el elemento situado entre el plinto y la barandilla, asegurando una protección suplementaria tendente a evitar que pase el cuerpo de una persona.
- Plinto o roda-pié: es un elemento apoyado sobre el suelo que impide la caída de objetos.
- Montante: es el elemento vertical que permite el anclaje del conjunto guardacuerpo al borde de la abertura a proteger. En él se fijan la barandilla, el

listón intermedio y el plinto. Todos los elementos fijados al montante irán sujetos de forma rígida por la parte interior de los mismos.

Las barandillas podrán sustituirse por vallas móviles tipo ayuntamiento, siempre que no se reduzca el nivel de seguridad prestado por aquéllas, teniendo en cuenta las características del trabajo a realizar. En todo caso, estas vallas serán de dimensiones normalizadas y se asentarán firmemente al terreno de forma que no sea posible su basculación. Asimismo, los tramos de valla se solaparán apropiadamente impidiendo la apertura de huecos peligrosos.

14.1.2 Pasarelas

Están destinadas a facilitar un tránsito seguro por aquellos lugares de los pisos de las obras en construcción, que por lo reciente de su construcción, por no estar ésta completamente terminada o por cualquier otra causa ofrezcan peligro.

Las pasarelas deben estar formadas por tablones de un ancho mínimo de 60 cm, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba de circular por ellas. Se instalarán de forma que se evite su caída por basculación o deslizamiento.

Si estuvieran situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso, tendrán una anchura mínima de 60 centímetros, deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 centímetros de altura y rodapiés de 20 centímetros también de altura.

Las pasarelas, y en general todos los lugares en que se realicen los trabajos deberán disponer de accesos fáciles y seguros, se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Resulta de aplicación a esta protección colectiva, como a las demás, lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo, acerca de que la estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección, deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente, de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.

14.1.3 Zonas de trabajo, circulación y acopios

Tal y como ya se ha señalado, el recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

De la misma manera se balizará y se colocarán topes de resistencia suficiente en zonas en que exista riesgo de caída de personas o vehículos (zanjas...).

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m, situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.

No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura sea inferior a 0,60 m.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Los acopios de material y medios se realizarán en las inmediaciones de la obra.

Dichos acopios no interferirán el acceso y circulación en la obra, teniendo especialmente en cuenta las vías de evacuación para los casos de emergencia.

14.1.4 Medidas contra incendios

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo. La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento.

En las situaciones descritas anteriormente {almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule cerca de una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad (mínimo 21A 113B) estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

14.1.5 Instalación eléctrica provisional

Para la realización de los trabajos descritos se empleará grupo electrógeno portátil. En relación a los riesgos generados por la instalación referida, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Para los cables:

- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones y repelones).
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará de modo que no interferirá la circulación de personas o vehículos, y de modo que las conducciones no sean objeto de agresiones, preferentemente discurrirán a una altura mínima de 2 m, o en caso de imposibilidad o dificultad manifiesta, discurrirán tendidos por el suelo, arrimadas a los paramentos verticales, y protegidos de las agresiones referidas.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones estancos anti humedad.

Para el grupo electrógeno portátil:

- El grupo empleado estará dotado de los elementos necesarios para la protección frente a contactos eléctricos directos e indirectos, o en su defecto se conectará a un cuadro auxiliar de obra dotado con diferencial de alta sensibilidad, poniendo a tierra tanto el grupo como el cuadro.
- El neutro estará puesto a tierra en su origen y la masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento reforzado.
- El grupo se instalará de forma que resulte inaccesible para personas no especializadas y autorizadas para su manejo.
- El lugar de ubicación estará perfectamente ventilado (no es previsible nada distinto).

Para los cuadros eléctricos:

- Si se conectase al grupo un cuadro auxiliar, ha de cumplir con las siguientes premisas:
 - Será de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE- 20324.
 - Pese a ser para intemperie, se protegerá del agua de lluvia mediante viseras eficaces.
 - Tendrá la carcasa conectada a tierra (si fuese metálico).
 - Poseerá adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
 - El cuadro se colgará pendiente de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

Para las tomas de energía:

- Las tomas de corriente se realizarán mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Para las tomas de tierra:

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico que trabaje a más de 24 V y no tenga doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra, con la resistencia adecuada.
- Los conductores de puesta a tierra irán directamente de la máquina al electrodo, sin interrupción ni fusible de ningún tipo.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

14.2 Condiciones de las protecciones

14.2.1 Casco

Primordialmente destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra la caída de objetos. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés.

Debe ir acompañado de un marcado de la forma siguiente:

- Número de norma europea: en este caso EN 397.
- Nombre o marca identificativa del fabricante.
- Año y trimestre de fabricación.
- Modelo de casco (denominación del fabricante).
- Talla o gama de tallas.

Exigencias de comportamiento de esta prenda son:

- Absorción de impactos.
- Resistencia a la perforación.
- Resistencia a la llama.
- Resistencia de los puntos de anclaje del barboquejo.

Y de forma opcional:

- Absorción de impactos y resistencia a la penetración a muy baja temperatura.
- Absorción de impactos y resistencia a la penetración a muy alta temperatura.
- Aislamiento eléctrico.
- Deformación adicional.
- Salpicadura de metal fundido.

14.2.2 Protectores de los ojos

Destinados obviamente a la protección de los ojos, podemos hablar de distintos tipos en función de los riesgos frente a los que ofrecen protección:

- Impactos de distinta intensidad.
- Radiaciones ópticas, dotadas de oculares filtrantes, que impiden que las radiaciones lleguen al ojo en dosis capaces de causar reacciones perjudiciales, permitiendo ver a su través el trabajo que debe de ejecutarse.
- Metales fundidos.
- Gotas, salpicaduras, polvos y gases.

Según el tipo de protector de que se traten:

- Gafas.
- Pantallas (se diferencian por el material que constituye el armazón).

Tanto oculares como protector, deben ir acompañados de un marcado especial.

14.2.3 Protectores de las vías respiratorias

Tipos:

- Adaptadores faciales de media máscara y cuartos de máscara.
- Filtros contra gases y mixtos contra gases y partículas. Se clasifican los filtros en tipos, según él o los contaminantes para los que está diseñado, y en clases, según su capacidad de adsorción.
- Filtros contra partículas, los filtros se clasifican de acuerdo con su capacidad de filtración. La Clase P1 sólo retiene partículas sólidas, mientras que las clases
- P2 y P3, se subdividen de acuerdo con su eficacia contra partículas sólidas exclusivamente (clases P2S y P3S), o contra sólidas y líquidas (clases P2SL y P3SL).
- Mascarillas auto filtrantes para partículas y mascarillas contra gases y vapores, se clasifican exactamente igual que los filtros contra partículas, pero anteponiendo las letras FF.
- Equipos de respiración autónomos y semiautónomos. se trata de equipos de respiratoria con aporte de aire.

Respecto al marcado, además de los símbolos mencionados para cada tipo de protección, debe incluir: marcado CE, organismo que intervino en la adopción del sistema de garantía de calidad, norma europea de aplicación, año de fabricación y año y mes de caducidad. En definitiva se deben cumplir las condiciones establecidas para su comercialización.

14.2.4 Guantes

Podemos distinguir diversos tipos, en función del riesgo que están diseñados para proteger (cada letra indica las características de protección):

Guantes de protección contra riesgos mecánicos. Distinguimos:

- Protección contra la abrasión, mide hasta que punto resiste el material del guante el rozamiento repetitivo (a).
- Resistencia al corte (b), se mide hasta que punto resiste el material del guante el contacto con objetos cortantes.
- Resistencia al desgarrar (c), es la expresión de la resistencia de un material ante agresiones como desgarrones, entalladuras, etc. El material más resistente al desgarrar es el látex natural.
- Resistencia a la perforación (d), expresa la resistencia del guante a los riesgos de pinchazo (material más resistente es el nitrilo).
- Resistencia a corte por impacto (e).
- Resistividad a descargas electrostáticas.

Contra riesgos térmicos (calor o fuego). Distinguimos:

- Resistencia a la llama (j), comportamiento ante el fuego, duración de persistencia de la llama.
- Resistencia al calor de contacto (k), tiempo necesario para que la temperatura en el interior del guante alcance el umbral de dolor cuando la superficie exterior del guante se mantiene a una temperatura dada.

- Resistencia al calor convectivo (l), tiempo necesario para elevar la temperatura de una muestra de guante a un nivel dado, cuando está en proximidad de una fuente de calor convectivo.
- Resistencia al calor radiante (m), tiempo necesario para llevar una muestra a una temperatura dada, cuando está sometida a una fuente incandescente.
- Resistencia a pequeñas proyecciones de metal en fusión (n), cantidad de gotas para obtener una elevación de la temperatura del guante de 50°C.
- Resistencia a grandes proyecciones de metal en fusión (ñ), masa de hierro en fusión necesaria para provocar una quemazón superficial.

Contra el frío. Distinguimos:

- Resistencia al frío convectivo, poder de aislamiento térmico de un guante colocado en un recinto frío.
- Resistencia al frío de contacto, poder de aislamiento de una muestra colocada en contacto con una cámara fría.
- Permeabilidad al agua.

Protección eléctrica, distinguimos seis grados de guantes:

- Clase 00: 500 V
- Clase 0: 1.000 V
- Clase 1: 7.500 V
- Clase 2: 17.000 V
- Clase 3: 26.500 V
- Clase 4: 36.000 V

Protección contra radiaciones ionizantes, el guante debe de pasar la prueba de estanqueidad y someterse a varios ensayos específicos según su uso.

El marcado, y el contenido de la información que debe proporcionar el fabricante o distribuidor, sigue las reglas generales que se establecen para la comercialización de los Equipos de Protección Individual.

14.2.5 Calzado de seguridad

Junto a las características de diseño y fabricación exigibles, son condiciones opcionales de protección, las siguientes:

Dinámicas:

- Resistencia a la perforación de la suela (P). para proteger al usuario de la posible penetración de elementos punzantes a través de la suela. El calzado que cubre este riesgo está fabricado con una plantilla de seguridad de acero.
- Absorción de energía en el talón (E), nos determina la capacidad de compresión, o como de mullido es ese calzado en la zona del talón, donde tiene que absorber los impactos producidos por caídas de pie, sobrepesos.

Eléctricas:

- Calzado antiestático (A), la resistencia eléctrica de este calzado debe de ser superior a la del calzado conductor, a fin de proveer de un cierto aislamiento eléctrico, pero permitiendo a la vez una ligera conductividad para eliminar la electricidad estática que puede acumularse en el cuerpo del trabajador.
- Calzado conductor (C), los ensayos de este calzado miden la resistencia eléctrica que presenta el mismo al paso de la corriente.

Térmicas:

- Aislamiento contra el calor (HI), los ensayos establecen límites de incrementos o decrementos de temperatura dentro del calzado, para asegurar el bienestar del usuario durante un tiempo concreto.
- Aislamiento contra el frío (CI), el ensayo es parecido al anterior, los elementos añadidos para proteger contra el frío, son forros, plantillas polares, etc.
- Resistencia de la suela al calor por contacto (HRU).

Químicas:

- Resistencia a la absorción y penetración de agua (WRU), es la cantidad de agua que puede llegar a retener el calzado.
- Resistencia de la suela a los hidrocarburos (ORO).

Respecto al marcado que debe llevar el calzado de seguridad, además de los símbolos empleados para cada tipo de protección, debe ir marcado en la forma a la que nos referimos en el siguiente punto, y que con carácter general es aplicable a todos los EPIS.

14.2.6 Protección contra caídas

Tenemos que distinguir algunos tipos de equipos de protección individual frente a riesgo de caídas:

- Sistema de sujeción. Básicamente nos referimos al cinturón de sujeción. Se trata de un equipo destinado a realizar trabajos en los que el cinturón simplemente realice la función de detener al operario. No es un sistema válido para evitar la caída de altura.
- Sistema anti-caídas. Consta de un arnés anti-caída, más un componente de conexión destinado a parar una caída de altura en condiciones de seguridad. El arnés está destinado a sujetar a la persona durante la caída y después de la parada de ésta. Los componentes de conexión que dan origen a los distintos sistemas son:
 - Con absolvedor de energía.
 - Con dispositivo anti-caídas deslizante (con bloqueo automático) sobre línea de anclaje flexible, puede ser una cuerda o cable metálico.
 - Con dispositivo anti-caídas deslizante (con bloqueo automático) sobre línea de anclaje rígida.
 - Con dispositivo anti-caídas retráctil.

En todos ellos, las conexiones entre los distintos elementos han de efectuarse mediante conectores tipo mosquetón.

Como en los casos anteriores, se deben seguir las condiciones generales de marcado a que nos referimos más adelante, así como se debe de proporcionar información acerca de su uso, limpieza, mantenimiento, recomendaciones de inspección, etc.

14.2.7 Protectores auditivos

Respecto de éstos, mencionar la existencia de dos tipos fundamentalmente:

- Orejeras, formadas por dos conchas que envuelven el pabellón auditivo, unidas por un soporte que tiene la misión de sujetarlas y apretarlas sobre la cabeza para alcanzar un correcto cierre.
- Tapones, elementos de múltiples materiales que se introducen en el conducto auditivo cerrándolo.

14.3 Condiciones de las máquinas

Queda absolutamente prohibido el manejo de maquinaria (herramientas o vehículos) por trabajadores que no acrediten formación específica en su utilización, quedando obligada la empresa contratista a la asignación de estas tareas a personal con conocimientos y experiencia necesaria.

14.3.1 Principales máquinas herramientas

Debe recordarse en este punto que todas las máquinas empleadas para el desarrollo de la presente obra, cumplirán con los siguientes condicionamientos.

- Los mandos de puesta en marcha de la máquina deben situarse fuera de las zonas peligrosas y sólo se podrán accionar de forma intencionada.
- Las máquinas deben estar provistas de un dispositivo que permita su parada total en condiciones de seguridad, de forma que la orden de parada tenga prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.
- Toda parte de una máquina que presente peligro de atrapamiento, corte, abrasión o proyección deberá ir equipada con resguardos o dispositivos de protección.
- Nunca se debe de anular o "puentear" cualquier dispositivo de seguridad de que disponga la máquina, ni tampoco retirar las protecciones o resguardos.
- Toda operación de mantenimiento debe realizarse, siempre que sea posible, con la máquina parada y desconectada de la fuente de alimentación de energía. Es recomendable la consignación de la máquina para evitar su puesta en marcha en tanto se realizan las tareas señaladas.
- Toda persona que tenga que utilizar una máquina debe recibir la formación y la información adecuadas sobre los riesgos que implica su trabajo, como ya hemos dicho con anterioridad.
- Por último, las zonas peligrosas de las máquinas deben estar señalizadas adecuadamente.

14.3.2 Sierra de disco

De conformidad con la normativa reguladora de máquinas, la sierra de disco utilizada para el corte de los tableros de encofrar dispondrá de las medidas de protección adecuadas, en particular, la sierra debe de contar con carcasa de cubrición del disco.

La misión de este resguardo es la de impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento.

Debe contar asimismo con un cuchillo divisor del corte, en evitación de rechazos por pinzamiento del material sobre el disco, el cuchillo divisor actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquél.

Otros dispositivos que pueden resultar de utilidad son un empujador de la pieza a cortar, para disminuir el riesgo de corte cuando se manejen piezas pequeñas. Así como carcasa de protección de las transmisiones, evitando el posible riesgo de atrapamiento que puede generar.

Es necesario comprobar el estado del disco, sustituyendo los que estén usados o carezcan de algún diente. Asimismo se deben extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que se desee cortar, puesto que puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada.

Para evitar daños en los ojos, debe hacerse uso de gafas de seguridad antiproyección de partículas.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco, se realizará mediante mangueras anti humedad, dotadas de clavijas estancas. Asimismo de debe evitar ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

El mantenimiento de las mesas de sierra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

Recordar, por último, que todas las máquinas y máquinas herramientas eléctricas deberán de estar puestas a tierra y protegidas por un interruptor.

14.3.3 Hormigonera portátil

La primera cuestión que se debe considerar es la ubicación de la hormigonera, se debe tratar de situar en zonas libres de agua o barro, y en lugares en los que no exista paso de cargas suspendidas, en la medida en que junto a la hormigonera existirá al menos un puesto de trabajo.

Los principales riesgos que presenta el manejo de esta máquina, pasan por la posibilidad de contactos eléctricos y la de atrapamientos con elementos de transmisión, o con el propio tambor giratorio en el proceso de llenado y, no olvidemos, de limpieza.

Por lo que se refiere al contacto eléctrico, hay que pensar en la peculiaridad de los trabajos que se realizan con este útil, baste pensar que en la confección de hormigón y de morteros, es ingrediente imprescindible el agua, que como sabemos es elemento altamente conductor. Por tanto el riesgo de contacto eléctrico indirecto es importante.

Puesto que el agua es añadida a la mezcla, es importante que el grado de protección de la botonera de control de la hormigonera, sea suficiente. Señalaremos que estos elementos deben de contar con un índice de Protección IP 55, lo que se traduce en que ofrece una protección total contra el contacto eléctrico directo, protección frente a la penetración de cuerpos sólidos extraños, de modo que permite la

penetración de polvo pero en cantidad que no pueda perjudicar a su funcionamiento, y presenta protección contra la penetración de chorro de agua.

Otra recomendación básica es que la carcasa y las partes metálicas de la hormigonera, estén conectadas a tierra. De esa manera, cuando se den las condiciones necesarias para que aparezca el contacto eléctrico indirecto, la resistencia que ofrezca el cuerpo del trabajador al paso de la corriente será superior a la que presenta la puesta a tierra, y en consecuencia se minimizan los efectos del contacto. Lo más adecuado es combinar la puesta a tierra de las masas, con la instalación de un interruptor diferencial.

Los cables de alimentación de la hormigonera deben protegerse frente a agresiones, cortes... La conexión de la hormigonera al cuadro eléctrico debe presentar el mismo grado de protección que la botonera.

Respecto de las hormigoneras que funcionan con motores de gasoil o gasolina, el riesgo principal que presentan tiene que ver, precisamente con el combustible que utilizan cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, es posible que se provoquen incendios o explosiones. No debe almacenarse combustible en cantidades importantes, y en ningún caso en proximidad a zonas en que se realicen procesos de soldadura, corte o en general en proximidad a fuentes de calor.

El riesgo común a cualquier tipo de hormigonera es el de atrapamiento por contacto con elementos de transmisión como poleas, correas, árboles, engranajes, cadenas, etc.

Siguiendo la norma general establecida por nuestra normativa de máquinas, los elementos móviles de las máquinas que puedan presentar ese riesgo deben estar protegidos. De ordinario, las hormigoneras lo están, pero no es infrecuente la retirada de las carcasas que protegen esas transmisiones para realizar operaciones de mantenimiento, sin que luego se devuelva a su lugar la protección.

Además, si es necesario realizar operaciones de mantenimiento, se hará con la máquina parada y desconectada de la red, cuando sea eléctrica. Ese mantenimiento debe realizarse por personal especializado.

El riesgo de atrapamiento existe también en las labores de limpieza de la hormigonera, necesarias después de realizarse la mezcla para que ésta no fragüe.

Esas tareas se deben realizar con la máquina parada y desconectada, además, durante el mezclado de los hormigones o morteros, nunca se introducirá útil alguno, como palas, ni las manos o brazos, para retirar adherencias o ayudar al mezclado.

14.3.4 Amoladora

La amoladora se empleará verificando el empleo de la tensión adecuada.

Nunca se manipulará con manos húmedas, ni se mojará, ni siquiera para su limpieza.

Como paso previo a su utilización, debe comprobarse que el disco está en buenas condiciones.

Se prohibirá absolutamente su empleo sin la cubierta protectora de la máquina.

El trabajador debe atenerse a lo indicado por el fabricante de la muela, en las indicaciones que figuran sobre ésta, en cuanto a uso y velocidad de rotación apropiada.

Se empleará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la muela.

No se someterá el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva.

En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, se debe asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufra movimientos imprevistos durante la operación.

Antes de posar la máquina, ésta se debe parar totalmente, en prevención de posibles daños al disco, o movimientos incontrolados de ésta.

Al realizar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo a fin de evitar la pérdida del equilibrio por reacción incontrolada de la máquina.

Se debe procurar no emplear la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros.

En caso de utilización de platos de lijar, se instalará en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.

No se debe trabajar con las caras planas de la muela.

Se interrumpirá el trabajo de forma inmediata si se notan vibraciones anormales a plena velocidad.

Con carácter obligatorio, se emplearán los siguientes elementos de protección personal para su empleo:

- Gafas de seguridad contra impactos con protección adicional inferior, temporal y superior.
- Mascarilla auto-filtrante tipo FFP2S.
- Guantes.
- Protectores auditivos.

14.3.5 Moto-sierra

Los mecanismos de seguridad que debe tener toda moto-sierra son los siguientes:

- Acelerador y fiador de aceleración.
- Fiador de cadena, bloquea la cadena si se desacelera.
- Fiador de ralentí. Libera la cadena al acelerar.
- Freno de cadena (mando que sustituye a la placa protectora de la empuñadura izquierda, se acciona con la mano izquierda al ser empujado por ésta en caso de caída, rebote, o de modo voluntaria al desplazarse) y/o placa protectora mano izquierda.
- Freno de inercia o Quik-stop (accionamiento automático del freno de cadena en caso de rebote).
- Cadena de seguridad.
- Ruleta de seguridad.
- Captor de cadena (en caso de rotura la recoge).
- Placa protectora mano derecha.
- Escape bien situado.

14.3.6 Herramientas manuales en general

Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.

Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.

Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa anti proyecciones.

Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc, conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.

Las herramientas accionadas mediante compresor, se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m, (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico.

Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte (o taladro), abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.

Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas-herramientas, se instalarán de forma aérea.

Protección individual que debe utilizarse en el empleo de estos equipamientos:

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Gafas de seguridad anti polvo.
- Gafas de seguridad anti impacto.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara anti polvo con filtro mecánico específico.

14.3.7 Maquinaria para el movimiento de tierras

La maquinaria para el movimiento de tierras está diseñada fundamentalmente para aflojar, recoger, mover, transportar y distribuir o nivelar la roca o la tierra.

Las máquinas utilizadas en estas labores deben presentar una estructura de protección para el conductor contra el peligro de vuelco (ROPS). Dicha estructura deberá concebirse de forma que en caso de vuelco garantice al conductor a bordo, y eventualmente a los operadores a bordo, un volumen límite de deformación adecuado.

Primordialmente debe proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco, por ello, y para evitar daños por golpes, debe ir complementada con la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento.

Asimismo, cuando exista peligro de caída de objetos o de materiales en una máquina con conductor a bordo, y eventualmente con operarios a bordo, ésta deberá estar diseñada y provista de puntos de anclaje de forma que pueda montarse una estructura de protección contra dicho peligro (FOPS). Debería proteger por tanto, contra la caída o desplome de tierras y materiales, como por ejemplo, muros, árboles, etc.

Ambas características de la cabina (ROPS, FOPS) deben estar indicadas en una placa remachada situada en la parte exterior de la misma.

Actuación relacionada con riesgos propios de la circulación de la máquina:

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al paso del mismo.

Debemos considerar que estas máquinas, tienen un radio de acción, es decir una zona en la que la interferencia con los trabajos de la máquina puede resultar peligrosa, por ello, el conductor debe conocer los límites de la máquina y en particular el espacio necesario para maniobrarla, y cuando éste está limitado por obstáculos, será recomendable que se acote y señalice de forma clara la zona de operación de la máquina.

El entorno en que la máquina evoluciona resulta de suma importancia, es necesario que se conozca perfectamente los trabajos realizados que pueden constituir un riesgo, como, zanjas, taludes, tendidos eléctricos, alturas limitadas, y el estado del terreno, prestando especial importancia a la influencia de las condiciones meteorológicas sobre el mismo. El conjunto del vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos.

Antes de comenzar los trabajos, se debe verificar aquellos componentes mecánicos que puedan tener incidencia en la circulación, estado de los frenos, dirección, presión de los neumáticos, asimismo se debe eliminar todo lo que pueda dificultar la visibilidad. En todo momento, durante los trabajos se debe prestar especial atención a la circulación de vehículos o personas en el entorno del radio de acción de la máquina, en especial en el arranque de la misma. El acceso del personal a la excavación se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos. En la circulación de la máquina se debe respetar la señalización establecida y extremar las precauciones en proximidad de zanjas, taludes... guardando una distancia prudente, para evitar el riesgo de vuelco.

Se debe prestar especial atención a la circulación en pendientes, observando determinadas medidas, se debe bajar una pendiente a la misma velocidad que se sube, y además nunca se debe hacer con el motor parado o en punto muerto. Cuando la máquina cuenta con brazo articulable, se debe orientar hacia la parte de abajo, lo más próximo posible al suelo.

Cuando existan huecos susceptibles de generar un riesgo en la conducción, deberán ser tapados, o en su defecto, claramente balizados.

Especial precaución se debe tener cuando se circule en proximidad de líneas eléctricas, siendo exigible que se respeten las distancias mínimas de seguridad.

Por distancias mínimas de seguridad se entiende los espacios libres que permiten circular y efectuar maniobras al personal sin que exista riesgo para su seguridad en el trabajo. Se considera, en términos generales, respecto de líneas eléctricas aéreas, la tensión del conductor, de forma que para líneas de menos de 66.000 V, como mínimo se debe de respetar una distancia de 3 metros, y para las

restantes, de 5 metros. En el caso de líneas eléctricas soterradas, es necesario ponerse en contacto con la compañía suministradora a efectos de localizar posibles líneas subterráneas así como emplear detectores de conducciones que nos permiten conocer las distancias y tensión de la línea.

En ciertos casos es necesario adoptar precauciones especiales:

- Cuando sea necesario, se solicitará de la compañía el desvío o descargo de la línea.
- Apantallamiento, que consiste en instalar resguardos resistentes en torno a la línea de forma que impidan la invasión de su zona de prohibición.
- Señalización y balizamiento de los límites de altura máximos permitidos en el caso de circulación bajo tendidos eléctricos, cuando se transite regularmente por ellos. La señalización se efectuará mediante:
 - Cintas o banderolas de color rojo.
 - Señales de peligro o indicadores de altura máxima.

El conocimiento del emplazamiento de conducciones subterráneas no se debe limitar a las líneas eléctricas, sino también a suministro de gas, agua o tuberías de canalización.

Cuando se finalicen los trabajos con las máquinas, estas deberán estacionarse en terreno llano, firme y sólido, se deben calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo.

Se deben colocar todos los mandos en punto muerto, conectar el freno de parada y desconectar la batería. La llave de contacto siempre debe de guardarse por el maquinista.

14.3.8 Retro-excavadora

El palista debe conocer los límites de la máquina y cerciorarse en cada momento de los obstáculos que le rodeen.

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.

La puesta en marcha solo será posible mediante interruptor con llave o dispositivo similar.

El conductor estará protegido en la cabina mediante una estructura tipo FOPS y ROPS, de protección frente a caída de objetos y ante el riesgo de vuelco.

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante.

Cualquier parte giratoria del motor deberá estar protegida con el resguardo correspondiente que se devolverá a su sitio si se retirase para la realización de algún tipo de reglaje (sólo por profesionales debidamente formados).

El equipo excavador (pluma, brazo y cuchara) dispondrá de un dispositivo de retención mecánica que impida su descenso o abatimiento accidental en operaciones de mantenimiento.

Cuando la iluminación natural no sea suficiente, el equipo dispondrá de un sistema de alumbrado.

La máquina dispondrá de espejos retrovisores y limpiaparabrisas.

La salida del escape estará protegida o será inaccesible, de modo que el contacto con partes calientes tiene que ser imposible desde el puesto de mando o durante el acceso a él.

El equipo dispondrá de giro-faro y alarma de retroceso.

El asiento del conductor tendrá sistema anti-vibratorio. Colocar el equipo de la cuchara apoyado en el suelo, aunque sea para paradas de poca duración.

No abandonar la retro-excavadora sin apoyar el equipo en el suelo, parar el motor colocar el freno. Conservar la llave de contacto encima.

Deberán ir provistas de cabina anti-vuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.

Se prohíbe en la zona la realización de trabajos y la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la retro-excavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

14.3.9 Dumper

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.

La puesta en marcha solo será posible mediante interruptor con llave o dispositivo similar.

El conductor estará protegido en la cabina mediante una estructura tipo FOPS y ROPS, de protección frente a caída de objetos y ante el riesgo de vuelco.

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante.

Cualquier parte giratoria del motor deberá estar protegida con el resguardo correspondiente que se devolverá a su sitio si se retirase para la realización de algún tipo de reglaje (sólo por profesionales debidamente formados).

La salida del escape estará protegida o será inaccesible, de modo que el contacto con partes calientes tiene que ser imposible desde el puesto de mando o durante el acceso a él.

El equipo dispondrá de giro-faro y alarma de retroceso.

El asiento del conductor tendrá sistema anti vibratorios

Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20 por 100 en terrenos húmedos y al 30 por 100 en terrenos secos.

Se establecerá unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

Se prohíbe la circulación del dumper sobre los taludes.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Sí está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.

Se retirarán del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultará la visión del conductor.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

Se prohibirá expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 21) Km. por hora.

Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

El conductor del dumper no deberá permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento deberán seguir las instrucciones marcadas por el fabricante.

14.3.10 Equipos de elevación

14.3.10.1 CAMIÓN GRÚA

La grúa empleada debe disponer de:

- Estabilizadores para conseguir una nivelación apropiada del vehículo. Deben estar dotados de dispositivos de enclavamiento.
- Limitador del momento de carga, que previene contra los riesgos de vuelco por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible.
- Diagrama de cargas visible para el operador.
- Limitador de rotación que impida el impacto del brazo con el conductor.

- Válvulas de seguridad sobre los cilindros hidráulicos para el enclavamiento de las secciones telescópicas de la pluma, en caso de fuga de los circuitos hidráulicos. Los latiguillos deben remplazarse de acuerdo a las directrices señaladas por el fabricante, debe asimismo existir dispositivo que anule la presión residual del circuito hidráulico.

- Pestillo de seguridad incorporado al gancho para evitar que los cables, estrobos o eslingas que soportan la carga puedan salirse de este.
- Resguardo de las manetas de mando, que haga imposible el accionamiento involuntario de las mismas.
- Resguardo de partes giratorias.
- Extintor.

No se deben utilizar los elementos de elevación para hacer tracciones oblicuas de cualquier tipo y para arrancar cargas adheridas al suelo o paredes, así como cualquier otra operación extraña a las propias de manutención de cargas.

No deben elevarse cargas superiores a las indicadas en las especificaciones de la grúa teniendo en cuenta las condiciones de empleo, ni balancear cargas para depositarlas en puntos a los que no llega el aparejo de elevación.

No se debe utilizar la grúa con velocidad del viento igual o superior a 60 Km/h o al límite fijado por el fabricante.

En ningún caso se transportarán cargas por encima de personal, señalizando y acotando la zona de abatimiento de las cargas si fuera necesario.

No se superaran los límites de carga máxima en ningún caso

El estibado de las cargas debe ser apropiado, empleando accesorios de elevación dotados de marcado "CE", y utilizados de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

El estibado se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable, evitándose el contacto de estrobos con aristas vivas, mediante la utilización de salva-cables. El ángulo que forman los estrobos entre sí no superará en ningún caso 120° debiéndose procurar que sea inferior a 90°.

Cada uno de los elementos auxiliares que se utilicen en la maniobra (eslingas) tendrán capacidad suficiente para soportar sin deformarse la carga a que estarán sometidos.

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual, y la manipulación de las cargas se realizará con el apoyo de una persona que coordine el desplazamiento de la carga.

El funcionamiento de la grúa debe requerir tres acciones voluntarias sucesivas:

Arranque del motor del vehículo, habilitar los puestos de mando y accionar un mando.

Debe verificarse que las manetas vuelven a posición neutra cuando se sueltan, parándose todos los movimientos del brazo de la pluma.

Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante.

En ningún caso se elevarán personas desde la grúa.

Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (ruedas y estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.

Los trabajos serán detenidos inmediatamente si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.

Si el apoyo de los estabilizadores se realizase sobre terreno arcilloso o que no ofrezca garantías se ampliará el reparto de la carga sobre el mismo, aumentando la superficie de apoyo sobre bases constituidas sobre tablonés.

Conocido el peso de la carga se comprobará sobre los diagramas de carga de la grúa que los ángulos de elevación y alcance son correctos.

14.3.11 Maquinaria para asfaltado

- **EXTENDEDORA**

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.

En la ejecución de firmes deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra.

Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.

La puesta en marcha de la máquina no podrá provocar movimientos incontrolados del equipo o de la traslación. Asimismo, dispondrá de llave o dispositivo similar para dicha puesta en marcha.

Cualquier movimiento del equipo (transportador, tomillo, tabla) sólo podrá resultar de una acción voluntaria sobre un solo mando.

La parada del motor no debe producir un movimiento incontrolado de los equipos.

El conducto de evacuación de humos no incidirá directamente sobre el conductor.

El piso del puesto de conducción, así como los estribos de acceso, serán de material antideslizante.

Cualquier parte giratoria del motor o de otros órganos en movimiento dispuestos sobre la máquina, deben disponer de resguardo sólido que impida el acceso a aquéllas (tornillos sin fin...).

El contacto con partes calientes tiene que ser imposible desde el puesto de mando, los puestos de mando desplazados y la mesa.

La máquina dispondrá de mensajes o pictogramas destinados a señalar las zonas peligrosas (peligro de contacto térmico, altas temperaturas...).

Se controlará periódicamente el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad y de regulación de la alimentación del gas y del calentamiento de las mesas.

Del mismo modo, se verificará periódicamente el funcionamiento de los frenos y de la iluminación.

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha de otra persona que no sea el conductor de la extendedora.

Se mantendrán libres de objetos las vías de acceso a las máquinas, así como la pasarela de cruce de la extendedora.

No se utilizará gasolina ni otro disolvente inflamable para la limpieza de herramientas.

La maquinaria contará con extintores de polvo químico.

Todas las plataformas de estancia y seguimiento de la extendedora, estarán dotadas de barandillas.

Queda prohibido el acceso de los operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

Se debe asegurar que el basculamiento de la carga del camión se realizará en un terreno perfectamente horizontal.

Las descargas de material para extendido se realizarán alejadas de los bordes del terraplén, de forma que la maquinaria de extendido, susceptible de vuelco, no se precipite por el talud.

Se prohíbe la marcha atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja tras el vertido de tierras, en especial en presencia de tendidos eléctricos aéreos.

Durante el izado de la caja se prestará especial atención a las líneas aéreas de tensión.

Durante la descarga del material, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad de 5 m.

- RODILLO

Desde el puesto de mando se dominará toda la zona de operación, en caso contrario la puesta en marcha debe estar precedida de alguna señal de advertencia acústica o visual.

En la ejecución de firmes deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra.

Todas las máquinas que intervengan en el extendido y compactación irán equipadas de un avisador acústico y luminoso de marcha atrás.

La puesta en marcha de la máquina no podrá provocar movimientos incontrolados del equipo o de la traslación. Asimismo, dispondrá de llave o dispositivo similar para dicha puesta en marcha.

Cualquier movimiento del equipo sólo podrá resultar de una acción voluntaria sobre un solo mando.

La parada del motor no debe producir un movimiento incontrolado de los equipos.

El conductor debe estar protegido en la cabina frente al riesgo de caída de objetos, proyecciones o emisión de gases, vapores o polvos. A tal efecto, el conducto de evacuación de humos no incidirá directamente sobre el conductor.

Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, éste debe estar dotado de un pórtico de seguridad contra los vuelcos.

Asimismo, el contacto con partes calientes o con partes móviles del equipo tiene que ser imposible desde el puesto de mando, así como durante el acceso al mismo.

Cualquier parte giratoria del motor o de otros órganos en movimiento dispuestos sobre la máquina, deben disponer de resguardo sólido que impida el acceso a aquéllas.

Se verificará periódicamente el funcionamiento de los frenos y de la iluminación.

En la conducción de la máquina se mantendrá una distancia de seguridad a los bordes del terraplén, para evitar la caída por el talud. Se señalizarán los bordes de taludes y terraplenes.

Debido a su sencillo manejo cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino se producen frecuentes despistes del maquinista provocando atropellos, vuelcos y colisiones, como medida preventiva es necesario cambiar periódicamente el personal que maneje el rodillo debiendo este poseer experiencia suficiente y conocimiento profundo de la máquina.

En trabajos cerca de terraplenes será recomendable no aproximarse demasiado a la cabeza del talud si no se tiene la certeza de que el terreno está perfectamente

consolidado, por lo que se dejará una franja de separación como zona de seguridad, con el fin de evitar hundimiento del terreno y caída por el talud.

El maquinista deberá ir equipado de protectores auditivos si el ruido supera los 80 dBA.

- **CORTADORA DE ASFALTOS**

Los órganos de servicio de la máquina deben estar indicados mediante pictogramas normalizados.

La máquina contará con resguardo fijo que proteja por lo menos la mitad superior del disco de corte y su eje de transmisión para evitar los posibles contactos accidentales y para retener fragmentos del disco en caso de rotura de éste.

Asimismo, la máquina contará con protección fija (que no pueda desmontarse sin la ayuda de herramientas especiales) para impedir el acceso a los órganos de transmisión de la misma.

La parte trasera del disco de corte contará con protector de tipo flexible o similar, para proteger frente a proyecciones de agua y salpicaduras.

El caudal de agua proyectada sobre el útil de corte asegurará un corte sin polvo.

El sentido de rotación del útil de corte debe estar indicado mediante una flecha en la carcasa de protección.

Los operadores de las cortadoras asfálticas serán autorizados para el uso de estas máquinas.

Antes de la utilización de la máquina se comprobarán los niveles y controles de la misma, así como la posible existencia de marchas que indiquen pérdidas de fluidos.

Se prohíbe trabajar con la cortadora en situación de avería o semiavería.

Se prestará especial atención en zonas abiertas al tráfico.

Para estos trabajos se utilizará calzado de seguridad, protectores auditivos, gafas de seguridad anti proyecciones y polvo, guantes de cuero.

Los útiles de corte se cambiarán con la máquina parada.

Los combustibles se verterán en el interior del depósito auxiliados mediante embudo, para prevenir los riesgos por derrame innecesario.

Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible para prevenir el riesgo de explosión e incendio.

Los recipientes de transporte de combustibles llevarán una etiqueta de PELIGRO PRODUCTO INFLAMABLE, bien visible, en prevención de los riesgos de incendio o de explosión.

15. Normas de seguridad internas

Queda totalmente prohibido trabajar con máquinas con averías que afecten a la seguridad propia o ajena. Los trabajos no serán reanudados mientras no se reparen.

Está absolutamente prohibido anular los sistemas de seguridad.

Verificar que todos los sistemas de seguridad (pestillos, frenos, sirenas de marcha atrás, etc.) estén en buen estado.

Queda bajo responsabilidad del conductor la inmediata comunicación y adecuada reparación de cualquier anomalía de su máquina.

Se prohíbe el consumo de bebidas alcohólicas en la obra.

16. Actuaciones en caso de accidente

El comportamiento frente a este tipo de situaciones pasa por el cumplimiento de tres pautas generales de actuación, denominadas PAS:

- **Proteger** el lugar de los hechos. Pues no debemos olvidar que después de haberse producido un accidente, puede persistir el peligro que lo originó, caso del fuego, electricidad, etc. por tanto hay que hacer seguro el lugar del accidente, debiendo cuidar nuestra propia seguridad y la de los accidentados. Si hubiera algún peligro, aléjelo de usted y del accidentado, y sólo si ello no fuera posible, aleje al accidentado del peligro.
- **Alertar** a los servicios de socorro. Cuando sea necesaria la intervención de profesionales sanitarios, a consecuencia de la entidad de la lesión, será el siguiente paso a adoptar.
- **Socorrer** a las víctimas. Hemos de extremar las medidas de precaución en el manejo del accidentado, en esta fase en la que todavía no sabemos con certeza lo que tiene, ya que podríamos causar daños mayores y empeorar su estado.

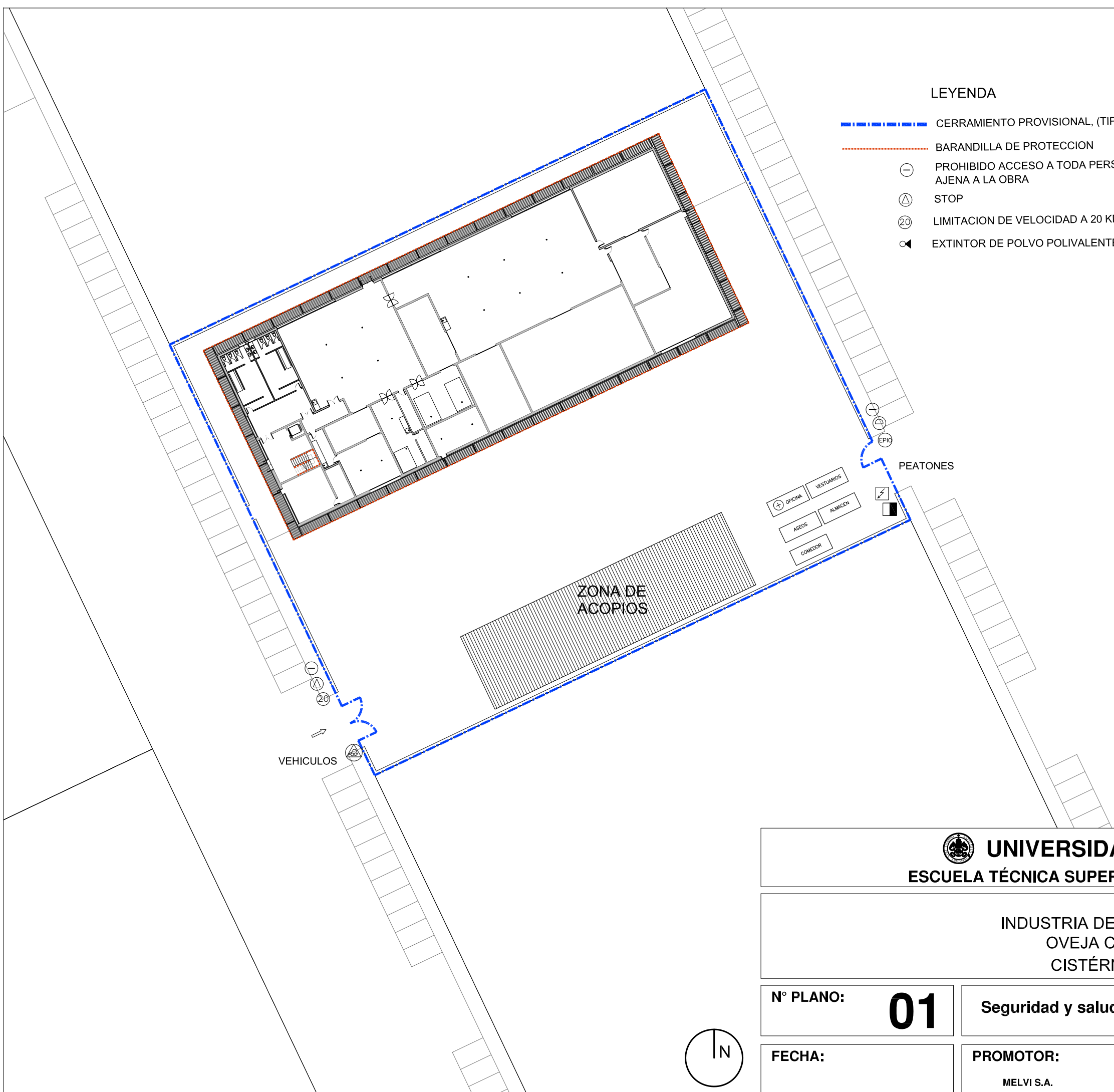
Se dotará en obra de un botiquín para curas menores, previéndose, en caso de daños mayores el traslado al centro sanitario más próximo en el que se prestarían las atenciones médicas pertinentes.

Anejo 15: Estudio de seguridad y salud

Documento N° 2: Planos

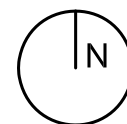
ÍNDICE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Seguridad y salud. Accesos y elementos de seguridad	1
---	----------



LEYENDA

- - - - - CERRAMIENTO PROVISIONAL, (TIPO ARGAS)
- - - - - BARANDILLA DE PROTECCION
- ⊖ PROHIBIDO ACCESO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
- ⚠ STOP
- Ⓜ LIMITACION DE VELOCIDAD A 20 KM. / H.
- 🔥 EXTINTOR DE POLVO POLIVALENTE
- ⊕ BOTIQUIN
- Ⓜ USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD
- Ⓜ EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL OBLIGATORIOS
- ⚡ CUADRO GENERAL DE PROTECCION ELECTRICA
- ⚡ PELIGRO DESCARGA ELECTRICA
- ⊕ LUCES DE SEÑALIZACION
- ⚠ PELIGRO SALIDA DE MAQUINAS



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)		
Nº PLANO:	01	Seguridad y salud. Accesos y elementos de seguridad.
FECHA:	PROMOTOR: MELVI S.A.	ESCALA: 1/500
AUTOR: María Elvira García Vítors Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias		

Anejo 15: Estudio de seguridad y salud

Documento N° 3: Pliego de condiciones

ÍNDICE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Pliego de condiciones	1
1.1 Pliego de cláusulas administrativas	1
1.1.1 Disposiciones generales	1
1.1.2 Disposiciones facultativas	1
1.1.3 Formación en Seguridad	5
1.1.4 Reconocimientos médicos	5
1.1.5 Salud e higiene en el trabajo	6
1.1.6 Documentación de obra	6
1.1.7 Disposiciones Económicas	9
1.2 Pliego de condiciones técnicas particulares	9
1.2.1 Medios de protección colectiva	9
1.2.2 Medios de protección individual	10
1.2.3 Instalaciones provisionales de salud y confort	10

1. Pliego de condiciones

1.1 Pliego de las cláusulas administrativas.

1.1.1 Disposiciones generales

Objeto del pliego de condiciones:

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de proyecto de Industria para la elaboración de fórmula de crecimiento infantil en polvo en el polígono La Mora en La Cistérniga (Valladolid), según el proyecto redactado por María Elvira García Vítores. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

1.1.2 Disposiciones facultativas

Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

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.

Tiene la responsabilidad de 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 R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso

Alumno: María Elvira García Vítores

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

Proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

Contratista y subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará 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 artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará 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 Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará 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.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Dirección facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

Coordinador de seguridad y salud en el proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

Coordinador de seguridad y salud en ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse

simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

Trabajadores autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción.

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban

tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

1.1.3 Formación en seguridad.

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

1.1.4 Reconocimientos médicos.

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

1.1.5 Salud e higiene en el trabajo.

Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado. Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

1.1.6 Documentación de obra

Estudio básico de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan 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.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar, en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En

Alumno: María Elvira García Vítóres

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre,

reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

1.1.7 Disposiciones económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

1.2 Pliego de condiciones técnicas particulares

1.2.1 Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

1.2.2 Medios de protección individual.

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitudes límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

1.2.3 Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente, y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m. La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada.
- 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
- Portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

En Valladolid, a 8 de abril de 2016

María Elvira García Vítores

Anejo 15: Estudio de seguridad y salud

Documento N^o 4: Mediciones

ÍNDICE MEDICIONES ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Capítulo 2. Acondicionamiento del terreno	1
2. Capítulo 3. Cimentación, saneamiento y toma a tierra	2
3. Capítulo 4. Estructuras	4
4. Capítulo 5. Cubiertas	5
5. Capítulo 6. Cerramientos	6
6. Capítulo 7. Carpintería exterior	7
7. Capítulo 8. Particiones	8
8. Capítulo 9. Aislamiento y impermeabilización	9
9. Capítulo 10. Revestimiento	10
10. Capítulo 11. Solado y alicatados	11
11. Capítulo 12. Carpintería interior	12
12. Capítulo 13. Instalación eléctrica	13
13. Capítulo 14. Instalación de calefacción	16
14. Capítulo 15. Instalación de fontanería	17
15. Capítulo 16. Instalación de frío y aire comprimido	19
16. Capítulo 17. Urbanización	20
17. Capítulo 18. Seguridad y salud	21
18. Capítulo 19. Pinturas y tratamientos	24
19. Capítulo 20. Instalación contra incendios	25

Presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
						Total m2:	4.934,000	
2.2	M2	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
						Total m2:	4.934,000	
2.3	M3	Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Excavación de zapatas [A*B*C*D]	28	2,800	2,700	1,000	211,680	
		Zanjas Vigas Riostras [A*B*C*D]	22	2,200	0,600	0,700	20,328	
		Zanjas vigas Riostras 2 [A*B*C*D]	2	22,200	0,600	0,700	18,648	
		Excavación zanjas y arquetas	1	260,300			260,300	
						510,956	510,956	
						Total m3:	510,956	
2.4	M3	Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.						
						Total m3:	4.934,000	

Presupuesto parcial nº 3 Cimentación, saneamiento y toma a tierra

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	M3	Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Hormigón d Limpieza en fondo de Zapata [A*B*C*D]	28	2,800	2,700	0,100	21,168	
		Hormigón de limpieza en vigas riostra [A*B*C*D]	1	92,800	0,600	0,100	5,568	
							26,736	26,736
							Total m3	26,736
3.2	M3	Hormigón armado HA-25/P/40/Ia, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Hormigonado de Zapatas [A*B*C*D]	28	2,800	2,700	0,900	190,512	
		Hormigón de vigas riostra [A*B*C*D]	1	92,800	0,600	0,600	33,408	
							223,920	223,920
							Total m3	223,920
3.3	U	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.						
							Total u	1,000
3.4	U	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
							Total u	22,000
3.5	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
							Total m	106,300
3.6	M	Canalón de PVC circular, con 250 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.						
							Total m	180,000
3.7	U	Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.						
							Total u	1,000
3.8	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
							Total m	126,000
3.9	U	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
							Total u	16,000

Presupuesto parcial nº 3 Cimentación, saneamiento y toma a tierra

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.10	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
			Total m: 33,000
3.11	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
			Total m: 102,000
3.12	M	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	
			Total m: 6,000
3.13	U	Sumidero sifónico de fundición de 150x150 mm con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 35 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	
			Total u: 18,000
3.14	M3	Hormigón HA-25/P/20/l, elaborado en central, en muros.	
			Total m3: 13,500

Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	
			Total kg: 35.573,700

Presupuesto parcial nº 5 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.	
			Total m2: 1.625,000
5.2	M	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE.	
			Total m: 975,000

Presupuesto parcial nº 6 Cerramientos (fachadas)

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	M2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
			Total m2: 1.513,000

Presupuesto parcial nº 7 Carpintería exterior

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1	M2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.	
			Total m2: 39,000
7.2	U	Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 100x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3	
			Total u: 6,000
7.3	M2	Carpintería de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas practicables de 1 hoja, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.	
			Total m2: 6,600
7.4	U	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	
			Total u: 2,000
7.5	U	Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza y compacto térmico incorporado (monobloc), persianas de lamas de aluminio inyectado con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	
			Total u: 1,000
7.6	U	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).	
			Total u: 1,000
7.7	M2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	
			Total m2: 28,000

Presupuesto parcial nº 8 Particiones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1	M2	Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 13 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Baja [A*B*C]		2	2,550	3,200		16,320	
	Baja [A*B*C]		2	0,580	3,200		3,712	
	Baja [A*B*C]		4	2,920	3,200		37,376	
	Baja [A*B*C]		1	8,140	3,200		26,048	
	Baja [A*B*C]		1	8,300	3,200		26,560	
	Baja [A*B*C]		1	3,240	4,440		14,386	
	Baja [A*B*C]		1	10,000	3,200		32,000	
	Baja [A*B*C]		1	1,500	3,200		4,800	
	Alta [A*B*C]		1	11,940	3,200		38,208	
	Alta [A*B*C]		2	3,500	3,200		22,400	
	Alta [A*B*C]		1	3,170	3,200		10,144	
	Alta [A*B*C]		1	5,760	3,200		18,432	
	Alta [A*B*C]		1	2,750	3,200		8,800	
							259,186	259,186
Total m2							259,186	259,186
8.2	M2	Tabique de ladrillo hueco de medio formato de 7 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo (M-5), listo para revestir, i/pp de roturas, acopio, limpiezas, replanteo, aplomado, nivelación, recibido de cercos y medios auxiliares, medición a cinta corrida.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Tabique fábrica ladrillo [A*B*C]		1	11,960	6,890		82,404	
			1	8,140	3,200		26,048	
				12,260	3,200		39,232	
				5,820	3,200		18,624	
				21,680	3,200		69,376	
				10,200	3,200		32,640	
				7,300	3,200		23,360	
				6,630	3,200		21,216	
				14,160	10,000		141,600	
				4,550	8,000		36,400	
				24,400	8,000		195,200	
				11,650	8,000		93,200	
				6,500	3,220		20,930	
				2,120	3,220		6,826	
							807,056	807,056
Total m2							807,056	807,056
8.3	M2	Panel de sectorización ACH (PM1) en 100 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de poliuretano con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 120 minutos (EI120). Marcado CE s/norma EN14509:2006.Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.						
							Total m2	511,680

Presupuesto parcial nº 9 Aislamiento e impermeabilización

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	M2	Corte de humedad por capilaridad de soleras, mediante la instalación de una membrana impermeabilizante de PVC Flagon BSL de 1,5 mm de espesor, sin armadura, con geotextil de protección no tejido a base de polipropileno 100%, antialcalino, con resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000 con solapes de 10 cm como mínimo colocado en ambas caras de la membrana. Acabado consolera de hormigón armado.	
			Total m2: 1.625,000

Presupuesto parcial nº 10 Revestimiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	M2	Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos horizontales y verticales de bóvedas de 15 mm. de espesor, con maestras perimetrales, formación de rincones, aristas y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido en verdadera magnitud por el intradós.	
			Total m2: 1.800,000

Presupuesto parcial nº 11 Solados y alicatados

Nº	Ud	Descripción					Medición	
11.1	M2	Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Alicatado [A*B*C]	2	12,420	2,800		69,552	
		A*B*C	2	31,380	2,800		175,728	
		A*B*C	1	16,240	2,800		45,472	
		A*B*C	1	13,990	2,800		39,172	
		A*B*C	1	26,740	2,800		74,872	
		A*B*C	1	14,200	2,800		39,760	
		A*B*C	1	11,380	2,800		31,864	
		A*B*C	1	26,000	2,800		72,800	
		A*B*C	1	10,040	2,800		28,112	
		A*B*C	1	10,160	2,800		28,448	
							605,780	605,780
							Total m2	605,780
11.2	M2	Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		A*B*C*D	1	24,400	63,220	1,000	1.542,568	
							1.542,568	1.542,568
							Total m2	1.542,568
11.3	M2	Recubrimiento liso autonivelante en capa fina de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de pintura bicomponente incolora a base de resinas epoxi , extendida a mano mediante rodillo con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2; capa de mortero bicomponente autonivelante a base de resinas epoxi, premezcladas con áridos silíceos seleccionados, extendida a mano mediante llana dentada con un rendimiento aproximado de 1,3 kg/m2; y desaireado del sistema mediante rodillo de púas. Espesor aproximado del sistema: 1,0 mm.						
							Total m2	1.380,000
11.4	M2	Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						
							Total m2	162,000

Presupuesto parcial nº 12 Carpintería interior

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	U	Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	
			Total u: 1,000
12.2	U	Puerta practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 80x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	
			Total u: 9,000
12.3	U	Puerta de vaivén de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.	
			Total u: 3,000
12.4	U	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).	
			Total u: 3,000
12.5	U	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	
			Total u: 6,000
12.6	U	Puerta basculante plegable, de 3,00x2,20 m. de 1 hoja de chapa de acero galvanizada sendzimer y plegada de 0,8 mm., accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco. (sin incluir recibido de albañilería).	
			Total u: 8,000

Presupuesto parcial nº 13 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1	U	Instalación completa de ascensor sin cuarto de máquinas, 4 personas, 320 kg, velocidad de 1m/s, con cabina de dimensiones 840x1050x2200 mm, con suelo de goma de alta duración, paredes de láminas de PVC con textura rugosa, y botonera de acero inoxidable. Sistema de tracción por cintas planas de acero recubiertas de poliuretano, sistema Pulse de monitorización permanente de cintas, sistema de regeneración de energía, frecuencia variable de lazo cerrado y 150 arranques por hora, multipantalla digital MPD con información sobre contenidos además de realizar las funciones de comunicación direccional, totalmente instalado con pruebas y ajustes.	
			Total u: 1,000
13.2	U	Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm, de dimensiones 210x210 mm. Medida la unidad instalada.	
			Total u: 20,000
13.3	M	Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 3,5x150 mm ² , para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, y tubo de reserva D=160 mm y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.	
			Total m: 5,000
13.4	U	Caja general de protección 600 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	
			Total u: 1,000
13.5	U	Puerta de chapa 1 hoja de 450x300x2 mm para nicho, con rejilla para autoventilación, acabado con pintura de poliéster y gofrado, color gris RAL 7035 mate, con cerradura normalizada, grado de protección IK10 según UNE-EN 20.120, con bisagras amovibles para extracción, inaccesibles desde el exterior, patas de fijación mural y señal de peligro eléctrico estampada en la puerta, incluido el recibido, totalmente terminado; según REBT, ITC-BT-13.	
			Total u: 1,000
13.6	M	Línea general de alimentación (LGA) subterránea entubada en zanja, formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x185 mm ² , para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.	
			Total m: 12,000
13.7	U	Módulo para 1 contador electrónico trifásico hasta 41,5 kW, de 360x630 mm de dimensiones, homologada por la compañía suministradora, formada por: 4 bornes de conexión abonado de 25 mm ² y conexión para reloj de 2,5 mm ² , Bases BUC de 100/160A, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm ² de sección, dispositivos de ventilación en la tapa, conos entrada y salida de cables, dispositivos de precinto en la tapa y ventanilla practicable para acceso al contador, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.	
			Total u: 1,000
13.8	M	Derivación individual monofásica (DI) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre, H07Z1-K (AS) 3x25 mm ² + 1x1,5 mm ² de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7 instalada en patinillo incluyendo elementos de fijación y conexionado; según REBT, ITC-BT-15.	
			Total m: 140,000
13.9	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	
			Total m: 130,000

Presupuesto parcial nº 13 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.10	M	Circuito para iluminación por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
			Total m: 106,000
13.11	U	Caja de protección y medida hasta 25KW para 1 contador monofásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	
			Total u: 1,000
13.12	U	Caja de protección y medida hasta 120kW para 1 contador trifásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	
			Total u: 4,000
13.13	U	Columna recta galvanizada y pintada de 3 m de altura, con luminaria esférica de 520 mm de diámetro, constituida por globo de polietileno, difusor prismático de policarbonato inyectado estabilizado frente a UV y portaglobos de fundición de aluminio resistente a la corrosión, con lámpara de sodio de 70W y equipo de arranque, instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación, s/UNE-EN 40-3-1:2013 y UNE-EN 40-3-2:2013.	
			Total u: 3,000
13.14	U	Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescentes de 32 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	
			Total u: 12,000
13.15	U	Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	
			Total u: 16,000
13.16	U	Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	
			Total u: 36,000
13.17	U	Luminaria suspendida decorativa para interiores de media altura con carcasa y reflector totalmente de aluminio en colores blanco o gris metalizado y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 145 W. G12. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Total u: 100,000
13.18	U	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Total u: 32,000
13.19	U	Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² . (activo, neutro y protección), incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar y casquillo con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
			Total u: 164,000

Presupuesto parcial nº 13 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.20	U	Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono, placa para toma, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
			Total u: 8,000
13.21	U	Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
			Total u: 50,000
13.22	U	Red completa de internet y telefonía. Incluida acometida, instalación interior y puntos de acceso distribuidos por toda la superficie. Incluido pequeño material. Totalmente instalado.	
			Total u: 1,000
13.23	U	Columnas montadas por cuadros modulares con envoltorio para 3 contadores electrónicos monofásicos inferiores a 14 kW, de 540x900 mm de dimensiones, con o sin discriminación horaria, homologada por la compañía suministradora, formada por: Bases Neozed D02 de 63A, embarrado general y de protección con pletina de cobre 20x4mm, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm2 de sección para contadores y de 2,5 mm2 para el circuito de reloj, bornes de salida con capacidad hasta 25 mm2, bornes de seccionamiento de 4 mm2, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.	
			Total u: 1,000
13.24	U	Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
			Total u: 1,000

Presupuesto parcial nº 14 Instalación de calefacción

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1	U	Caldera de fundición a gas de 107.000 kcal/h. sin llama piloto, para calefacción equipada con quemador atmosférico de acero inoxidable, i/circuito de humos y cortatiro, encendido piezoeléctrico, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático, sin llama piloto, i/conexión a chimenea de evacuación de humos.	
			Total u: 1,000
14.2	U	Acometida para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=3", para redes de distribución hasta 1,5 m. de longitud desde la red a la válvula de acometida y conexión al armario de regulación, incluso excavación y reposición de zanja para tubo, protección de tubería, certificado, etc., terminada.	
			Total u: 1,000
14.3	U	Batería de 1 contador, lectura a 1.500 mmcda, de gas tipo G-4, realizada sobre un armario de regulación A-6, para instalaciones receptoras, i/contadores y p/p de accesorios, instalada.	
			Total u: 1,000
14.4	M	Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1", para instalaciones receptoras, i/p.p de accesorios y pruebas de presión.	
			Total m: 25,000
14.5	U	Instalación de válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=1", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería.	
			Total u: 4,000
14.6	U	Instalación de una electroválvula automática de 1/2", con presión de entrada máxima de 6 bares, normalmente cerrada. Comandada por una centralita electrónica de detección de fugas para dos zonas, con dos sondas de detección, i/p.p de accesorios, instalada.	
			Total u: 1,000
14.7	U	Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.	
			Total u: 224,000
14.8	M	Tubería de cobre de 20-22 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2.	
			Total m: 340,000
14.9	U	Válvula de esfera PN-10 de 3/8", instalada, i/pequeño material y accesorios.	
			Total u: 34,000

Presupuesto parcial nº 15 Instalación de fontanería

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1	U	Acometida a la red general municipal de agua, hasta una longitud máxima de 6 m, realizada con tubo de acero galvanizado, de 80 mm de diámetro nominal (3"), collarín de toma multimaterial, válvula de esfera de 3", i/ p.p. de piezas especiales y accesorios de acero galvanizado, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	
			Total u: 1,000
15.2	U	Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	
			Total u: 1,000
15.3	M	Tubería de polietileno sanitario, de 15 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
			Total m: 25,000
15.4	M	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
			Total m: 34,000
15.5	M	Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
			Total m: 90,000
15.6	M	Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
			Total m: 8,000
15.7	U	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	
			Total u: 56,000
15.8	U	Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 150 cm., y soporte pared articulado, mezclador para lavabo con aireador y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" por 370 mm., y mezclador para bidé con aireador a rótula y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm., instalados con válvulas de escuadra cromadas de 1/2". Certificada AENOR.	
			Total u: 6,000
15.9	U	Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.	
			Total u: 2,000
15.10	U	Suministro y colocación de grifería monomando vertical para fregadero (sin incluir fregadero) formado por mezclador con aireador, caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm.	
			Total u: 5,000
15.11	U	Suministro y ejecución de plato de ducha de obra de poliestireno extruido reforzado, medidas 900x900x40mm, incluido impermeabilización mediante Kit imperband de butech, compuesto por lámina de TPO, impermeabilizante imperband con sumidero para ducha de obra sifónico (convertible en no sifónico) que incorpora salida vertical u horizontal, con salidas de 40 o 50mm, i/rejilla de 106x106mm y embellecedor de acero inoxidable AISI 316 de 3mm de espesor. Colocado sobre el panel de poliestireno, con adhesivo cementoso mejorado C2TE según EN 12004, ONE FLEX de butech, preparado para recibir directamente el revestimiento (no incluido en el precio).	

Presupuesto parcial nº 15 Instalación de fontanería

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total u: 4,000
15.12	U	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	
			Total u: 10,000
15.13	U	Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar mando oval para baño-ducha (sin incluir el aparato sanitario) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando.	
			Total u: 4,000

Presupuesto parcial nº 16 Instalación de frío y aire comprimido

Nº	Ud	Descripción	Medición
16.9		Compresor de tornillos semiherméticos, con potencia de 20 kW y alto coeficiente de rendimiento. Instalación completa y puesta en marcha	
			Total: 3,000
16.10		Condensador axial con batería en forma de V, con ventiladores axiales de diámetro 800mm y capacidad nominal de 40 kW. Instalación completa y puesta en marcha	
			Total: 3,000
16.11		Evaporador cúbico con capacidad nominal de 30 kW. Instalación completa y puesta en marcha	
			Total: 3,000

Presupuesto parcial nº 17 Urbanización

Nº	Ud	Descripción	Medición
17.1	M2	Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-32 BASE G en capa de base de 10 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángulos < 35, extendida y compactada, incluido riego asfáltico y betún.	
			Total m2: 2.734,000
17.2	M2	Pavimento de loseta hidráulica color gris de 15x15 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	
			Total m2: 575,000
17.3	U	Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector de aluminio anodizado, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, regulación para inclinación de 0º, 5º o 15º, regulación programable hasta 5 pasos, cierre de vidrio plano, grado de protección IK 08, clase II, con lámpara de LED. Instalado, incluido montaje y conexionado.	
			Total u: 3,000
17.4	M2	Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	
			Total m2: 30,000
17.5	U	Suministro y puesta en obra de señalización de plaza reservada para minusválidos de dimensiones 300x300 mm. s/ ISO 16069, ISO 3864, UNE 43035-1/2/4:2003 y mantenimiento s/ UNE 23035-3:2003.	
			Total u: 2,000

Presupuesto parcial nº 18 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
18.1	U	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	
			Total u: 2,000
18.2	U	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.	
			Total u: 8,000
18.3	U	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.	
			Total u: 2,000
18.4	U	Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
			Total u: 12,000
18.5	U	Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
			Total u: 10,000
18.6	M	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
			Total m: 180,000
18.7	M	Quitamiedos de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m., (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, malla de poliamida de paso 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. (amortizable en 3 usos), ganchos al forjado cada 50 cm. arriostamiento de barandilla con cuerda de D=10 mm. y banderolas de señalización, para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
			Total m: 150,000
18.8	M	Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
			Total m: 200,000
18.9	U	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
			Total u: 1,000
18.10	U	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado (amortizable en 5 usos). s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.	
			Total u: 1,000
18.11	U	Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.	
			Total u: 1,000
18.12	U	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	
			Total u: 8,000

Presupuesto parcial nº 18 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
18.13	M2	Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.	
			Total m2: 540,000
18.14	M	Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, ennudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/R.D. 486/97.	
			Total m: 180,000
18.15	U	Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.	
			Total u: 500,000
18.16	U	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 10,000
18.17	U	Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 10,000
18.18	U	Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
18.19	U	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
18.20	U	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.21	U	Protector lumbar con tirantes (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.22	U	Chaleco de trabajo de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.23	U	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	
			Total u: 20,000
18.24	U	Mono recto cremallera con tapeta de seguridad poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Amortizable en 2 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.	
			Total u: 20,000
18.25	U	Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas 3M, termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.	
			Total u: 20,000
18.26	U	Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.27	U	Par de guantes de piel para conducir. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 10,000

Presupuesto parcial nº 18 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
18.28	U	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.29	U	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.30	U	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
18.31	U	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 10,000
18.32	U	Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.33	U	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.34	U	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.35	U	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.36	U	Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.37	U	Dispositivo de anclaje para sistemas anticaídas, destinado a instalarse embebido en el interior de la estructura de hormigón armado, antes del vertido del hormigón. Dispone en un extremo, de una gaza de fijación, que se introducirá en una varrilla de acero de diámetro mínimo 10mmx300mm, la cual se colocará junto con el armado de la estructura o directamente a la armadura de los pilares (diámetro mínimo 10mm) y en el otro extremo una anilla de acero para el enganche de elemento de amarre al arnés. Trabaja por la cara inferior de la estructura embebido en su interior. Tiene una longitud de 85 cm , siendo adecuado su aplicación en viviendas, etc.(altura aproximada entre forjados de 270cm). Su uso está limitado a un solo trabajador. Certificado según UNE EN795/96	
			Total u: 20,000
18.38	M	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	
			Total m: 180,000
18.39	U	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
			Total u: 20,000

Presupuesto parcial nº 19 Pinturas y tratamientos específicos

Nº	Ud	Descripción	Medición
19.1	M2	Pintura plástica ecológica de alta calidad para ocupación inmediata de los locales pintados; sin disolventes ni coalescentes, no desprende olores, efecto antimoho, permeable al vapor de agua, lavable y coloreable. Gran adherencia sobre cualquier superficie habitual en la construcción.	
			Total m2: 1.577,920

Presupuesto parcial nº 20 Instalación contra incendios

Nº	Ud	Descripción	Medición
20.1	U	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	
			Total u: 13,000
20.2	U	Detector óptico de humos con auto-chequeo, y aviso de mantenimiento de cámara. Muy bajo consumo. Led indicador de estado y salida para piloto remoto, Diámetro: 100 mm. Certificado EN 54-7. Sin base.	
			Total u: 25,000
20.3	U	Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.	
			Total u: 8,000

LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID) a 28/12/2015
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

María Elvira García Vítóres

Anejo 15: Estudio de seguridad y salud

Documento N° 5: Presupuesto

ÍNDICE PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Cuadro de precios nº1	1
2. Cuadro de precios nº2	22

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Consecucion de permisos y licencias		
	2 Acondicionamiento del terreno		
2.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,52	CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.2	m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,91	NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
2.3	m3 Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja.	8,47	OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.4	m3 Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	3,21	TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	3 Cimentación, saneamiento y toma a tierra		
3.1	m3 Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	95,56	NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.2	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	166,39	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.3	u Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	643,80	SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.4	u Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	133,53	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.5	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	12,49	DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.6	m Canalón de PVC circular, con 250 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	32,96	TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.7	u Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	180,77	CIENTO OCHENTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.8	m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	20,80	VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.9	u Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	85,68	OCHENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.10	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	13,61	TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
3.11	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	9,89	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.12	m Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	15,24	QUINCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
3.13	u Sumidero sifónico de fundición de 150x150 mm con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 35 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/CTE-HS-5.	17,00	DIECISIETE EUROS
3.14	m3 Hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central, en muros.	78,69	SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4 Estructuras			
4.1	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	2,20	DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
5 Cubiertas			
5.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.	34,28	TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
5.2	m Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE.	15,39	QUINCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6 Cerramientos (fachadas)			
6.1	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	67,64	SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7 Carpintería exterior			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.1	m2 Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.	127,85	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.2	u Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 100x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3	215,75	DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.3	m2 Carpintería de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas practicables de 1 hoja, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.	203,62	DOSCIENTOS TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.4	u Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	117,66	CIENTO DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.5	u Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza y compacto térmico incorporado (monobloc), persianas de lamas de aluminio inyectado con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	515,18	QUINIENTOS QUINCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
7.6	u Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).	271,57	DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.7	m2 Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	139,74	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8 Particiones			
8.1	m2 Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 13 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.	26,27	VEINTISEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
8.2	m2 Tabique de ladrillo hueco de medio formato de 7 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo (M-5), listo para revestir, i/pp de roturas, acopio, limpiezas, replanteo, aplomado, nivelación, recibido de cercos y medios auxiliares, medición a cinta corrida.	12,46	DOCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.3	m2 Panel de sectorización ACH (PM1) en 100 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de poliuretano con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 120 minutos (EI120). Marcado CE s/norma EN14509:2006. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	57,06	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
9 Aislamiento e impermeabilización			
9.1	m2 Corte de humedad por capilaridad de soleras, mediante la instalación de una membrana impermeabilizante de PVC Flagon BSL de 1,5 mm de espesor, sin armadura, con geotextil de protección no tejido a base de polipropileno 100%, antialcalino, con resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000 con solapes de 10 cm como mínimo colocado en ambas caras de la membrana. Acabado consolera de hormigón armado.	13,76	TRECE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10 Revestimiento			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.1	m2 Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos horizontales y verticales de bóvedas de 15 mm. de espesor, con maestras perimetrales, formación de rincones, aristas y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido en verdadera magnitud por el intradós.	16,15	DIECISEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
11 Solados y alicatados			
11.1	m2 Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	29,11	VEINTINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
11.2	m2 Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	15,14	QUINCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
11.3	m2 Recubrimiento liso autonivelante en capa fina de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de pintura bicomponente incolora a base de resinas epoxi, extendida a mano mediante rodillo con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2; capa de mortero bicomponente autonivelante a base de resinas epoxi, premezcladas con áridos silíceos seleccionados, extendida a mano mediante llana dentada con un rendimiento aproximado de 1,3 kg/m2; y desaireado del sistema mediante rodillo de púas. Espesor aproximado del sistema: 1,0 mm.	27,38	VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.4	m2 Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	39,62	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
12 Carpintería interior			
12.1	u Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	372,47	TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.2	u Puerta practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 80x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	276,15	DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
12.3	u Puerta de vaivén de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.	610,19	SEISCIENTOS DIEZ EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
12.4	u Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).	271,57	DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.5	u Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	117,66	CIENTO DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.6	u Puerta basculante plegable, de 3,00x2,20 m. de 1 hoja de chapa de acero galvanizada sendzimer y plegada de 0,8 mm., accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco. (sin incluir recibido de albañilería).	860,79	OCHOCIENTOS SESENTA EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	13 Instalación eléctrica		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.1	u Instalación completa de ascensor sin cuarto de máquinas, 4 personas, 320 kg, velocidad de 1m/s, con cabina de dimensiones 840x1050x2200 mm, con suelo de goma de alta duración, paredes de láminas de PVC con textura rugosa, y botonera de acero inoxidable. Sistema de tracción por cintas planas de acero recubiertas de poliuretano, sistema Pulse de monitorización permanente de cintas, sistema de regeneración de energía, frecuencia variable de lazo cerrado y 150 arranques por hora, multipantalla digital MPD con información sobre contenidos además de realizar las funciones de comunicación direccional, totalmente instalado con pruebas y ajustes.	19.570,00	DIECINUEVE MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS
13.2	u Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm, de dimensiones 210x210 mm. Medida la unidad instalada.	5,95	CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
13.3	m Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 3,5x150 mm ² , para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, y tubo de reserva D=160 mm y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.	54,99	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.4	u Caja general de protección 600 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	389,28	TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
13.5	u Puerta de chapa 1 hoja de 450x300x2 mm para nicho, con rejilla para autoventilación, acabado con pintura de poliéster y gofrado, color gris RAL 7035 mate, con cerradura normalizada, grado de protección IK10 según UNE-EN 20.120, con bisagras amovibles para extracción, inaccesibles desde el exterior, patas de fijación mural y señal de peligro eléctrico estampada en la puerta, incluido el recibido, totalmente terminado; según REBT, ITC-BT-13.	145,83	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.6	m Línea general de alimentación (LGA) subterránea entubada en zanja, formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x185 mm ² , para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.	338,48	TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.7	u Módulo para 1 contador electrónico trifásico hasta 41,5 kW, de 360x630 mm de dimensiones, homologada por la compañía suministradora, formada por: 4 bornes de conexión abonado de 25 mm ² y conexión para reloj de 2,5 mm ² , Bases BUC de 100/160A, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm ² de sección, dispositivos de ventilación en la tapa, conos entrada y salida de cables, dispositivos de precinto en la tapa y ventanilla practicable para acceso al contador, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.	230,17	DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
13.8	m Derivación individual monofásica (DI) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre, H07Z1-K (AS) 3x25 mm ² + 1x1,5 mm ² de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7 instalada en patinillo incluyendo elementos de fijación y conexionado; según REBT, ITC-BT-15.	48,64	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.9	m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	78,20	SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
13.10	m Circuito para iluminación por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	7,24	SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
13.11	u Caja de protección y medida hasta 25KW para 1 contador monofásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	150,32	CIENTO CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.12	u Caja de protección y medida hasta 120kW para 1 contador trifásico, con envoltorio de poliestireno reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	265,68	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.13	u Columna recta galvanizada y pintada de 3 m de altura, con luminaria esférica de 520 mm de diámetro, constituida por globo de polietileno, difusor prismático de policarbonato inyectado estabilizado frente a UV y portaglobos de fundición de aluminio resistente a la corrosión, con lámpara de sodio de 70W y equipo de arranque, instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación, s/UNE-EN 40-3-1:2013 y UNE-EN 40-3-2:2013.	623,28	SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
13.14	u Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescentes de 32 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	165,04	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
13.15	u Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	170,89	CIENTO SETENTA EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.16	u Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	170,89	CIENTO SETENTA EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.17	u Luminaria suspendida decorativa para interiores de media altura con carcasa y reflector totalmente de aluminio en colores blanco o gris metalizado y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 145 W. G12. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	623,76	SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.18	u Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	49,06	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
13.19	u Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar y casquillo con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	55,40	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
13.20	u Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono, placa para toma, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	40,78	CUARENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.21	u Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	62,98	SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.22	u Red completa de internet y telefonía. Incluida acometida, instalación interior y puntos de acceso distribuidos por toda la superficie. Incluido pequeño material. Totalmente instalado.	2.500,00	DOS MIL QUINIENTOS EUROS
13.23	u Columnas montadas por cuadros modulares con envolvente para 3 contadores electronicos monofásicos inferiores a 14 kW, de 540x900 mm de dimensiones, con o sin discriminación horaria, homologada por la compañía suministradora, formada por: Bases Neozed D02 de 63A, embarrado general y de protección con pletina de cobre 20x4mm, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm2 de sección para contadores y de 2,5 mm2 para el circuito de reloj, bornes de salida con capacidad hasta 25 mm2, bornes de seccionamiento de 4 mm2, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.	507,86	QUINIENTOS SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.24	u Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	346,65	TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14 Instalación de calefacción			
14.1	u Caldera de fundición a gas de 107.000 kcal/h. sin llama piloto, para calefacción equipada con quemador atmosférico de acero inoxidable, i/circuito de humos y cortatiro, encendido piezoeléctrico, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático, sin llama piloto, i/conexión a chimenea de evacuación de humos.	3.898,78	TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.2	u Acometida para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=3", para redes de distribución hasta 1,5 m. de longitud desde la red a la válvula de acometida y conexión al armario de regulación, incluso excavación y reposición de zanja para tubo, protección de tubería, certificado, etc., terminada.	1.476,94	MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14.3	u Batería de 1 contador, lectura a 1.500 mmca, de gas tipo G-4, realizada sobre un armario de regulación A-6, para instalaciones receptoras, i/contadores y p/p de accesorios, instalada.	468,61	CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
14.4	m Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1", para instalaciones receptoras, i/p.p de accesorios y pruebas de presión.	23,47	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
14.5	u Instalación de válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=1", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería.	41,55	CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.6	u Instalación de una electroválvula automática de 1/2", con presión de entrada máxima de 6 bares, normalmente cerrada. Comandada por una centralita electrónica de detección de fugas para dos zonas, con dos sondas de detección, i/p.p de accesorios, instalada.	1.060,83	MIL SESENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
14.7	u Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentes y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.	19,41	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.8	m Tubería de cobre de 20-22 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2.	15,56	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.9	u Válvula de esfera PN-10 de 3/8", instalada, i/pequeño material y accesorios.	16,25	DIECISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
15 Instalación de fontanería			
15.1	u Acometida a la red general municipal de agua, hasta una longitud máxima de 6 m, realizada con tubo de acero galvanizado, de 80 mm de diámetro nominal (3"), collarín de toma multimaterial, válvula de esfera de 3", i/ p.p. de piezas especiales y accesorios de acero galvanizado, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	888,07	OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
15.2	u Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexasiónado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	836,12	OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
15.3	m Tubería de polietileno sanitario, de 15 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	4,67	CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.4	m Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	6,36	SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.5	m Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	11,07	ONCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
15.6	m Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	16,20	DIECISEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.7	u Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	21,32	VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
15.8	u Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 150 cm., y soporte pared articulado, mezclador para lavabo con aireador y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" por 370 mm., y mezclador para bidé con aireador a rótula y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm., instalados con válvulas de escuadra cromadas de 1/2". Certificada AENOR.	211,20	DOSCIENTOS ONCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
15.9	u Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.	10,14	DIEZ EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
15.10	u Suministro y colocación de grifería monomando vertical para fregadero (sin incluir fregadero) formado por mezclador con aireador, caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm.	91,35	NOVENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.11	u Suministro y ejecución de plato de ducha de obra de poliestireno extruído reforzado, medidas 900x900x40mm, incluido impermeabilización mediante Kit imperband de butech, compuesto por lámina de TPO, impermeabilizante imperband con sumidero para ducha de obra sifónico (convertible en no sifónico) que incorpora salida vertical u horizontal, con salidas de 40 o 50mm, i/rejilla de 106x106mm y embellecedor de acero inoxidable AISI 316 de 3mm de espesor. Colocado sobre el panel de poliestireno, con adhesivo cementoso mejorado C2TE según EN 12004, ONE FLEX de butech, preparado para recibir directamente el revestimiento (no incluido en el precio).	266,24	DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
15.12	u Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	157,79	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.13	u Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar mando oval para baño-ducha (sin incluir el aparato sanitario) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando.	173,81	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	16 Instalación de frío y aire comprimido		
16.1	Compresor de aire de 10 CV y 10 Atm. de presión, motor trifásico, con sistema de regulación, válvula de descarga, interruptor de arranque, acopiamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción.	2.872,00	DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS
16.2	Secador de aire comprimido para un caudal de 10 m3/l de aire, con refrigerador por aire, totalmente instalado.	4.497,00	CUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS
16.3	Tubería de cobre rígido, de 40/42mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.	27,40	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
16.4	Tubería de cobre rígido, de 20/22mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.	18,38	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
16.5	Tubería de cobre rígido, de 26/28mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.	21,66	VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
16.6	Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 3/4" de diámetro, totalmente instalada.	41,47	CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.7	Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1" de diámetro, totalmente instalada.	51,47	CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.8	Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1"1/4 de diámetro, totalmente instalada.	62,43	SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.9	Compresor de tornillos semiherméticos, con potencia de 20 kW y alto coeficiente de rendimiento. Instalación completa y puesta en marcha	1.500,00	MIL QUINIENTOS EUROS
16.10	Condensador axial con batería en forma de V, con ventiladores axiales de diámetro 800mm y capacidad nominal de 40 kW. Instalación completa y puesta en marcha	2.300,00	DOS MIL TRESCIENTOS EUROS
16.11	Evaporador cúbico con capacidad nominal de 30 kW. Instalación completa y puesta en marcha	2.900,00	DOS MIL NOVECIENTOS EUROS
	17 Urbanización		
17.1	m2 Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-32 BASE G en capa de base de 10 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles < 35, extendida y compactada, incluido riego asfáltico y betún.	17,21	DIECISIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
17.2	m2 Pavimento de loseta hidráulica color gris de 15x15 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/l de 10 cm., sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	32,42	TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
17.3	u Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector de aluminio anodizado, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, regulación para inclinación de 0º, 5º o 15º, regulación programable hasta 5 pasos, cierre de vidrio plano, grado de protección IK 08, clase II, con lámpara de LED. Instalado, incluido montaje y conexionado.	520,65	QUINIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
17.4	m2 Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	10,73	DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
17.5	u Suministro y puesta en obra de señalización de plaza reservada para minusválidos de dimensiones 300x300 mm. s/ ISO 16069, ISO 3864, UNE 43035-1/2/4:2003 y mantenimiento s/ UNE 23035-3:2003.	3,94	TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18 Seguridad y salud			
18.1	u Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	4,57	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
18.2	u Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.	9,71	NUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
18.3	u Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.	15,64	QUINCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18.4	u Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	10,70	DIEZ EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
18.5	u Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	7,81	SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
18.6	m Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	8,63	OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.7	m Quitamiedos de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m., (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, malla de poliamida de paso 10x10 cm. ennudada con cuerda de D=3 mm. (amortizable en 3 usos), ganchos al forjado cada 50 cm. arriostramiento de barandilla con cuerda de D=10 mm. y banderolas de señalización, para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	6,80	SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
18.8	m Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	6,39	SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
18.9	u Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	141,68	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
18.10	u Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado (amortizable en 5 usos). s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.	33,08	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
18.11	u Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.	464,12	CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
18.12	u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	37,16	TREINTA Y SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
18.13	m ² Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.	7,07	SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.14	m Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/R.D. 486/97.	15,40	QUINCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
18.15	u Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.	0,04	CUATRO CÉNTIMOS
18.16	u Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,77	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
18.17	u Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	18,18	DIECIOCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
18.18	u Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,77	UN EURO CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
18.19	u Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,05	UN EURO CON CINCO CÉNTIMOS
18.20	u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,70	DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
18.21	u Protector lumbar con tirantes (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,02	DIEZ EUROS CON DOS CÉNTIMOS
18.22	u Chaleco de trabajo de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	11,98	ONCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
18.23	u Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	2,84	DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18.24	u Mono recto cremallera con tapeta de seguridad poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Amortizable en 2 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.	9,81	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
18.25	u Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retrorreflejantes microburbujas 3M, termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.	8,22	OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
18.26	u Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,41	UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.27	u Par de guantes de piel para conducir. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,77	UN EURO CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
18.28	u Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,82	UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
18.29	u Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,06	CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
18.30	u Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,38	UN EURO CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
18.31	u Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	13,96	TRECE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
18.32	u Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,06	SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
18.33	u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	26,00	VEINTISEIS EUROS
18.34	u Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	22,19	VEINTIDOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
18.35	u Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,45	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
18.36	u Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	13,75	TRECE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
18.37	u Dispositivo de anclaje para sistemas anticaídas, destinado a instalarse embebido en el interior de la estructura de hormigón armado, antes del vertido del hormigón. Dispone en un extremo, de una gaza de fijación, que se introducirá en una varrilla de acero de diámetro mínimo 10mmx300mm, la cual se colocará junto con el armado de la estructura o directamente a la armadura de los pilares (diámetro mínimo 10mm) y en el otro extremo una anilla de acero para el enganche de elemento de amarre al arnés. Trabaja por la cara inferior de la estructura embebido en su interior. Tiene una longitud de 85 cm , siendo adecuado su aplicación en viviendas, etc.(altura aproximada entre forjados de 270cm). Su uso está limitado a un solo trabajador. Certificado según UNE EN795/96	6,04	SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
18.38	m Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	13,47	TRECE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.39	u Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	74,90	SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
	19 Pinturas y tratamientos específicos		
19.1	m2 Pintura plástica ecológica de alta calidad para ocupación inmediata de los locales pintados; sin disolventes ni coalescentes, no desprende olores, efecto antimoho, permeable al vapor de agua, lavable y coloreable. Gran adherencia sobre cualquier superficie habitual en la construcción.	7,11	SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	20 Instalación contra incendios		
20.1	u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	71,01	SETENTA Y UN EUROS CON UN CÉNTIMO
20.2	u Detector óptico de humos con auto-chequeo, y aviso de mantenimiento de cámara. Muy bajo consumo. Led indicador de estado y salida para piloto remoto, Diámetro: 100 mm. Certificado EN 54-7. Sin base.	42,57	CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
20.3	u Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.	38,31	TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
	LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID) a 28/12/2015 Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias María Elvira García Vítores		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	u de Red completa de internet y telefonía. Incluida acometida, instalación interior y puntos de acceso distribuidos por toda la superficie. Incluido pequeño material. Totalmente instalado. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2.427,18 72,82	2.500,00
2	de Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 3/4" de diámetro, totalmente instalada. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	40,26 1,21	41,47
3	de Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1" de diámetro, totalmente instalada. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	49,97 1,50	51,47
4	de Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1"1/4 de diámetro, totalmente instalada. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	60,61 1,82	62,43
5	de Compresor de tornillos semiherméticos, con potencia de 20 kW y alto coeficiente de rendimiento. Instalación completa y puesta en marcha Sin descomposición 3 % Costes indirectos	1.456,31 43,69	1.500,00
6	de Condensador axial con batería en forma de V, con ventiladores axiales de diámetro 800mm y capacidad nominal de 40 kW. Instalación completa y puesta en marcha Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2.233,01 66,99	2.300,00
7	de Evaporador cúbico con capacidad nominal de 30 kW. Instalación completa y puesta en marcha Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2.815,53 84,47	2.900,00
8	de Compresor de aire de 10 CV y 10 Atm. de presión, motor trifásico, con sistema de regulación, válvula de descarga, interruptor de arranque, acopiamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2.788,35 83,65	2.872,00
9	de Secador de aire comprimido para un caudal de 10 m3/l de aire, con refrigerador por aire, totalmente instalado. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	4.366,02 130,98	4.497,00
10	de Tubería de cobre rígido, de 20/22mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada. Sin descomposición Por redondeo 3 % Costes indirectos	17,85 -0,01 0,54	18,38

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11	de Tubería de cobre rígido, de 26/28mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	21,03 0,63	21,66
12	de Tubería de cobre rígido, de 40/42mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	26,60 0,80	27,40
13	m2 de Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	0,10 0,40 0,02	0,52
14	m2 de Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	0,13 0,75 0,03	0,91
15	m3 de Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	2,52 5,70 0,25	8,47
16	m3 de Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	0,17 2,95 0,09	3,21
17	u de Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos	33,95 3,61 45,62 2,50	85,68

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
18	<p>u de Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">35,90 4,81 88,93 3,89</p>	133,53
19	<p>u de Sumidero sifónico de fundición de 150x150 mm con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 35 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">8,98 7,52 0,50</p>	17,00
20	<p>u de Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">474,87 25,26 124,92 18,75</p>	643,80
21	<p>m de Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">6,56 5,57 0,36</p>	12,49
22	<p>m de Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">7,28 5,93 0,40</p>	13,61

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
23	m de Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	Mano de obra	8,73	
	Materiales	11,46	
	3 % Costes indirectos	0,61	
			20,80
24	m3 de Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	Mano de obra	33,96	
	Maquinaria	7,66	
	Materiales	119,92	
	3 % Costes indirectos	4,85	
			166,39
25	m3 de Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	Mano de obra	10,08	
	Maquinaria	13,35	
	Materiales	69,35	
	3 % Costes indirectos	2,78	
			95,56
26	m3 de Hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central, en muros.		
	Materiales	76,40	
	3 % Costes indirectos	2,29	
			78,69
27	m2 de Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.		
	Mano de obra	3,83	
	Materiales	10,86	
	Por redondeo	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,44	
			15,14
28	kg de Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	Mano de obra	0,55	
	Maquinaria	0,14	
	Materiales	1,43	
	Por redondeo	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,06	
			2,20
29	m de Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	Mano de obra	4,66	
	Maquinaria	1,89	
	Materiales	8,39	
	3 % Costes indirectos	0,45	
			15,39

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
30	<p>m2 de Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">14,19 51,48 1,97</p>	67,64
31	<p>m2 de Panel de sectorización ACH (PM1) en 100 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de poliuretano con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 120 minutos (EI120). Marcado CE s/norma EN14509:2006. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">13,08 9,26 33,06 1,66</p>	57,06
32	<p>m2 de Tabique de ladrillo hueco de medio formato de 7 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo (M-5), listo para revestir, i/pp de roturas, acopio, limpiezas, replanteo, aplomado, nivelación, recibido de cercos y medios auxiliares, medición a cinta corrida.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">9,19 0,01 2,90 0,36</p>	12,46
33	<p>m2 de Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 13 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">12,70 12,80 0,77</p>	26,27
34	<p>m2 de Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos horizontales y verticales de bóvedas de 15 mm. de espesor, con maestras perimetrales, formación de rincones, aristas y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido en verdadera magnitud por el intradós.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p style="text-align: right;">14,90 0,78 0,47</p>	16,15

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
35	m2 de Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.		
	Mano de obra	8,59	
	Materiales	24,69	
	3 % Costes indirectos	1,00	
			34,28
36	m2 de Corte de humedad por capilaridad de soleras, mediante la instalación de una membrana impermeabilizante de PVC Flagon BSL de 1,5 mm de espesor, sin armadura, con geotextil de protección no tejido a base de polipropileno 100%, antialcalino, con resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000 con solapes de 10 cm como mínimo colocado en ambas caras de la membrana. Acabado consolera de hormigón armado.		
	Mano de obra	5,60	
	Materiales	7,76	
	3 % Costes indirectos	0,40	
			13,76
37	m2 de Recubrimiento liso autonivelante en capa fina de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de pintura bicomponente incolora a base de resinas epoxi, extendida a mano mediante rodillo con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2; capa de mortero bicomponente autonivelante a base de resinas epoxi, premezcladas con áridos silíceos seleccionados, extendida a mano mediante llana dentada con un rendimiento aproximado de 1,3 kg/m2; y desaireado del sistema mediante rodillo de púas. Espesor aproximado del sistema: 1,0 mm.		
	Mano de obra	13,54	
	Materiales	13,04	
	3 % Costes indirectos	0,80	
			27,38
38	m2 de Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (AIIa-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.		
	Mano de obra	18,30	
	Materiales	20,18	
	Por redondeo	-0,01	
	3 % Costes indirectos	1,15	
			39,62
39	m2 de Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	Mano de obra	15,84	
	Materiales	12,42	
	3 % Costes indirectos	0,85	
			29,11
40	u de Puerta practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 80x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.		
	Mano de obra	9,70	
	Materiales	258,41	
	3 % Costes indirectos	8,04	
			276,15

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
41	u de Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.		
	Mano de obra	19,42	
	Materiales	342,20	
	3 % Costes indirectos	10,85	
			372,47
42	u de Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza y compacto térmico incorporado (monobloc), persianas de lamas de aluminio inyectado con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.		
	Mano de obra	19,42	
	Materiales	480,75	
	3 % Costes indirectos	15,01	
			515,18
43	u de Puerta de vaivén de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.		
	Mano de obra	16,64	
	Materiales	575,78	
	3 % Costes indirectos	17,77	
			610,19
44	u de Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 100x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3		
	Mano de obra	6,94	
	Materiales	202,53	
	3 % Costes indirectos	6,28	
			215,75
45	m2 de Carpintería de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas practicables de 1 hoja, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.		
	Mano de obra	6,10	
	Materiales	191,59	
	3 % Costes indirectos	5,93	
			203,62
46	m2 de Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.		
	Mano de obra	5,54	
	Materiales	118,59	
	3 % Costes indirectos	3,72	
			127,85

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
47	m2 de Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).		
	Mano de obra	18,31	
	Materiales	117,36	
	3 % Costes indirectos	4,07	
			139,74
48	u de Puerta basculante plegable, de 3,00x2,20 m. de 1 hoja de chapa de acero galvanizada sendzimer y plegada de 0,8 mm., accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco. (sin incluir recibido de albañilería).		
	Mano de obra	65,90	
	Materiales	769,82	
	3 % Costes indirectos	25,07	
			860,79
49	u de Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.		
	Mano de obra	14,65	
	Materiales	99,58	
	3 % Costes indirectos	3,43	
			117,66
50	u de Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).		
	Mano de obra	23,80	
	Materiales	239,86	
	3 % Costes indirectos	7,91	
			271,57
51	m de Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 3,5x150 mm², para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, y tubo de reserva D=160 mm y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.		
	Mano de obra	10,09	
	Maquinaria	1,55	
	Materiales	41,75	
	3 % Costes indirectos	1,60	
			54,99

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
52	<p>u de Caja de protección y medida hasta 25kW para 1 contador monofásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>18,54 127,40 4,38</p>	150,32
53	<p>u de Caja de protección y medida hasta 120kW para 1 contador trifásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>18,54 239,40 7,74</p>	265,68
54	<p>u de Caja general de protección 600 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>18,54 359,40 11,34</p>	389,28
55	<p>u de Puerta de chapa 1 hoja de 450x300x2 mm para nicho, con rejilla para autoventilación, acabado con pintura de poliéster y gofrado, color gris RAL 7035 mate, con cerradura normalizada, grado de protección IK10 según UNE-EN 20.120, con bisagras amovibles para extracción, inaccesibles desde el exterior, patas de fijación mural y señal de peligro eléctrico estampada en la puerta, incluido el recibido, totalmente terminado; según REBT, ITC-BT-13.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>6,96 134,62 4,25</p>	145,83
56	<p>m de Línea general de alimentación (LGA) subterránea entubada en zanja, formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x185 mm², para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>10,82 1,55 316,25 9,86</p>	338,48

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
57	<p>u de Columnas montadas por cuadros modulares con envolvente para 3 contadores electronicos monofásicos inferiores a 14 kW, de 540x900 mm de dimensiones, con o sin discriminación horaria, homologada por la compañía suministradora, formada por: Bases Neozed D02 de 63A, embarrado general y de protección con pletina de cobre 20x4mm, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm2 de sección para contadores y de 2,5 mm2 para el circuito de reloj, bornes de salida con capacidad hasta 25 mm2, bornes de seccionamiento de 4 mm2, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>37,07 456,00 14,79</p>	507,86
58	<p>u de Módulo para 1 contador electronico trifasico hasta 41,5 kW, de 360x630 mm de dimensiones, homologada por la compañía suministradora, formada por: 4 bornes de conexión abonado de 25 mm2 y conexión para reloj de 2,5 mm2, Bases BUC de 100/160A, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm2 de sección, dispositivos de ventilación en la tapa, conos entrada y salida de cables, dispositivos de precinto en la tapa y ventanilla practicable para acceso al contador, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>37,07 186,40 6,70</p>	230,17
59	<p>m de Derivación individual monofásica (DI) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre, H07Z1-K (AS) 3x25 mm2 + 1x1,5 mm2 de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7 instalada en patinillo incluyendo elementos de fijación y conexionado; según REBT, ITC-BT-15.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>3,71 43,51 1,42</p>	48,64
60	<p>m de Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>3,71 72,21 2,28</p>	78,20
61	<p>u de Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>9,58 326,97 10,10</p>	346,65

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
62	m de Circuito para iluminación por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.		
	Mano de obra	3,71	
	Materiales	3,32	
	3 % Costes indirectos	0,21	
			7,24
63	u de Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² . (activo, neutro y protección), incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar y casquillo con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.		
	Mano de obra	12,97	
	Materiales	40,82	
	3 % Costes indirectos	1,61	
			55,40
64	u de Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono, placa para toma, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.		
	Mano de obra	12,97	
	Materiales	26,62	
	3 % Costes indirectos	1,19	
			40,78
65	u de Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm ² ., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.		
	Mano de obra	12,97	
	Materiales	48,18	
	3 % Costes indirectos	1,83	
			62,98
66	u de Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.		
	Mano de obra	37,07	
	Materiales	138,43	
	3 % Costes indirectos	5,27	
			180,77
67	u de Columna recta galvanizada y pintada de 3 m de altura, con luminaria esférica de 520 mm de diámetro, constituida por globo de polietileno, difusor prismático de policarbonato inyectado estabilizado frente a UV y portaglobos de fundición de aluminio resistente a la corrosión, con lámpara de sodio de 70W y equipo de arranque, instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación, s/UNE-EN 40-3-1:2013 y UNE-EN 40-3-2:2013.		
	Mano de obra	9,15	
	Maquinaria	8,72	
	Materiales	587,26	
	3 % Costes indirectos	18,15	
			623,28

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
68	<p>u de Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>11,49 36,14 1,43</p>	49,06
69	<p>u de Luminaria suspendida decorativa para interiores de media altura con carcasa y reflector totalmente de aluminio en colores blanco o gris metalizado y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 145 W. G12. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>5,75 599,84 18,17</p>	623,76
70	<p>u de Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescentes de 32 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>14,83 145,40 4,81</p>	165,04
71	<p>u de Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>14,83 151,08 4,98</p>	170,89
72	<p>u de Acometida a la red general municipal de agua, hasta una longitud máxima de 6 m, realizada con tubo de acero galvanizado, de 80 mm de diámetro nominal (3"), collarín de toma multimaterial, válvula de esfera de 3", i/ p.p. de piezas especiales y accesorios de acero galvanizado, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>129,61 732,59 25,87</p>	888,07
73	<p>u de Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>76,24 735,53 24,35</p>	836,12

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
74	m de Tubería de polietileno sanitario, de 15 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	2,39	
	Materiales	2,14	
	3 % Costes indirectos	0,14	
			4,67
75	m de Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	2,39	
	Materiales	3,78	
	3 % Costes indirectos	0,19	
			6,36
76	m de Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	2,99	
	Materiales	7,76	
	3 % Costes indirectos	0,32	
			11,07
77	m de Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	2,99	
	Materiales	12,74	
	3 % Costes indirectos	0,47	
			16,20
78	u de Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.		
	Mano de obra	12,97	
	Materiales	7,73	
	3 % Costes indirectos	0,62	
			21,32
79	m de Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
	Mano de obra	2,99	
	Materiales	11,81	
	3 % Costes indirectos	0,44	
			15,24

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
80	m de Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	2,99 6,61 0,29	9,89
81	m de Canalón de PVC circular, con 250 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	4,99 27,01 0,96	32,96
82	u de Suministro y ejecución de plato de ducha de obra de poliestireno extruído reforzado, medidas 900x900x40mm, incluido impermeabilización mediante Kit imperband de butech, compuesto por lámina de TPO, impermeabilizante imperband con sumidero para ducha de obra sifónico (convertible en no sifónico) que incorpora salida vertical u horizontal, con salidas de 40 o 50mm, i/rejilla de 106x106mm y embellecedor de acero inoxidable AISI 316 de 3mm de espesor. Colocado sobre el panel de poliestireno, con adhesivo cementoso mejorado C2TE según EN 12004, ONE FLEX de butech, preparado para recibir directamente el revestimiento (no incluido en el precio). Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	16,82 241,67 7,75	266,24
83	u de Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	25,94 127,25 4,60	157,79
84	u de Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 150 cm., y soporte pared articulado, mezclador para lavabo con aireador y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" por 370 mm., y mezclador para bidé con aireador a rótula y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm., instalados con válvulas de escuadra cromadas del/2". Certificada AENOR. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	29,93 175,12 6,15	211,20
85	u de Suministro y colocación de grifo del/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	3,99 5,85 0,30	10,14

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
86	u de Suministro y colocación de grifería monomando vertical para fregadero (sin incluir fregadero) formado por mezclador con aireador, caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	9,98 78,71 2,66	91,35
87	u de Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar mando oval para baño-ducha (sin incluir el aparato sanitario) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	14,96 153,79 5,06	173,81
88	u de Caldera de fundición a gas de 107.000 kcal/h. sin llama piloto, para calefacción equipada con quemador atmosférico de acero inoxidable, i/circuito de humos y cortatiro, encendido piezoeléctrico, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático, sin llama piloto, i/conexión a chimenea de evacuación de humos. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	228,75 3.556,47 113,56	3.898,78
89	m de Tubería de cobre de 20-22 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	5,99 9,12 0,45	15,56
90	u de Válvula de esfera PN-10 de 3/8", instalada, i/pequeño material y accesorios. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	9,98 5,80 0,47	16,25
91	u de Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	3,82 15,02 0,57	19,41
92	u de Acometida para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=3", para redes de distribución hasta 1,5 m. de longitud desde la red a la válvula de acometida y conexión al armario de regulación, incluso excavación y reposición dezanja para tubo, protección de tubería, certificado, etc., terminada. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	117,20 37,72 1.267,33 11,67 43,02	1.476,94

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
93	u de Batería de 1 contador, lectura a 1.500 mmcda, de gas tipo G-4, realizada sobre un armario de regulación A-6, para instalaciones receptoras, i/contadores y p/p de accesorios, instalada. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	18,28 436,68 13,65	468,61
94	m de Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1", para instalaciones receptoras, i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	7,31 13,41 2,07 0,68	23,47
95	u de Instalación de válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=1", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	27,42 8,60 4,32 1,21	41,55
96	u de Instalación de una electroválvula automática de 1/2", con presión de entrada máxima de 6 bares, normalmente cerrada. Comandada por una centralita electrónica de detección de fugas para dos zonas, con dos sondas de detección, i/p.p de accesorios, instalada. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	156,69 779,61 93,63 30,90	1.060,83
97	u de Instalación completa de ascensor sin cuarto de máquinas, 4 personas, 320 kg, velocidad de 1m/s, con cabina de dimensiones 840x1050x2200 mm, con suelo de goma de alta duración, paredes de láminas de PVC con textura rugosa, y botonera de acero inoxidable. Sistema de tracción por cintas planas de acero recubiertas de poliuretano, sistema Pulse de monitorización permanente de cintas, sistema de regeneración de energía, frecuencia variable de lazo cerrado y 150 arranques por hora, multipantalla digital MPD con información sobre contenidos además de realizar las funciones de comunicación direccional, totalmente instalado con pruebas y ajustes. Materiales 3 % Costes indirectos	19.000,00 570,00	19.570,00
98	u de Detector óptico de humos con auto-chequeo, y aviso de mantenimiento de cámara. Muy bajo consumo. Led indicador de estado y salida para piloto remoto, Diámetro: 100 mm. Certificado EN 54-7. Sin base. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	31,33 10,00 1,24	42,57
99	u de Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	27,80 9,39 1,12	38,31

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
100	u de Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.		
	Mano de obra	8,32	
	Materiales	60,62	
	3 % Costes indirectos	2,07	
			71,01
101	u de Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm, de dimensiones 210x210 mm. Medida la unidad instalada.		
	Mano de obra	0,83	
	Materiales	4,95	
	3 % Costes indirectos	0,17	
			5,95
102	m2 de Pintura plástica ecológica de alta calidad para ocupación inmediata de los locales pintados; sin disolventes ni coalescentes, no desprende olores, efecto antimoho, permeable al vapor de agua, lavable y coloreable. Gran adherencia sobre cualquier superficie habitual en la construcción.		
	Mano de obra	5,38	
	Materiales	1,52	
	3 % Costes indirectos	0,21	
			7,11
103	u de Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.		
	Mano de obra	1,68	
	Materiales	2,76	
	3 % Costes indirectos	0,13	
			4,57
104	u de Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.		
	Mano de obra	1,68	
	Materiales	7,75	
	3 % Costes indirectos	0,28	
			9,71
105	u de Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.		
	Mano de obra	1,68	
	Materiales	13,50	
	3 % Costes indirectos	0,46	
			15,64
106	u de Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).		
	Mano de obra	1,68	
	Materiales	5,90	
	3 % Costes indirectos	0,23	
			7,81
107	u de Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).		
	Mano de obra	3,36	
	Materiales	7,03	
	3 % Costes indirectos	0,31	
			10,70

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
108	m de Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
	Mano de obra	5,48	
	Materiales	2,90	
	3 % Costes indirectos	0,25	
			8,63
109	m de Quitamiedos de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m., (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, malla de poliamida de paso 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. (amortizable en 3 usos), ganchos al forjado cada 50 cm. arriostramiento de barandilla con cuerda de D=10 mm. y banderolas de señalización, para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
	Mano de obra	3,66	
	Materiales	2,94	
	3 % Costes indirectos	0,20	
			6,80
110	m de Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
	Mano de obra	3,36	
	Materiales	2,84	
	3 % Costes indirectos	0,19	
			6,39
111	u de Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.		
	Mano de obra	79,60	
	Maquinaria	0,02	
	Materiales	57,93	
	3 % Costes indirectos	4,13	
			141,68
112	u de Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado (amortizable en 5 usos). s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.		
	Mano de obra	1,98	
	Materiales	30,14	
	3 % Costes indirectos	0,96	
			33,08
113	u de Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.		
	Mano de obra	22,98	
	Materiales	427,62	
	3 % Costes indirectos	13,52	
			464,12

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
114	u de Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	1,68 34,40 1,08	37,16
115	m2 de Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	2,91 3,95 0,21	7,07
116	m de Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/R.D. 486/97. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	9,14 5,81 0,45	15,40
117	u de Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón. Mano de obra Materiales	0,02 0,02	0,04
118	u de Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	4,63 0,14	4,77
119	u de Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	17,65 0,53	18,18
120	u de Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	1,72 0,05	1,77
121	u de Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	1,02 0,03	1,05

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
122	u de Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	2,62 0,08	2,70
123	u de Protector lumbar con tirantes (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	9,73 0,29	10,02
124	u de Chaleco de trabajo de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	11,63 0,35	11,98
125	u de Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	2,76 0,08	2,84
126	u de Mono recto cremallera con tapeta de seguridad poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Amortizable en 2 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	9,52 0,29	9,81
127	u de Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas 3M, termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	7,98 0,24	8,22
128	u de Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	1,37 0,04	1,41
129	u de Par de guantes de piel para conducir. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	1,72 0,05	1,77
130	u de Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	1,77 0,05	1,82
131	u de Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	4,91 0,15	5,06
132	u de Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	1,34 0,04	1,38

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
133	u de Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	13,55 0,41	13,96
134	u de Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	6,85 0,21	7,06
135	u de Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	25,24 0,76	26,00
136	u de Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	21,54 0,65	22,19
137	u de Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	4,32 0,13	4,45
138	u de Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	13,35 0,40	13,75
139	u de Dispositivo de anclaje para sistemas anticaídas, destinado a instalarse embebido en el interior de la estructura de hormigón armado, antes del vertido del hormigón. Dispone en un extremo, de una gaza de fijación, que se introducirá en una varrilla de acero de diámetro mínimo 10mmx300mm, la cual se colocará junto con el armado de la estructura o directamente a la armadura de los pilares (diámetro mínimo 10mm) y en el otro extremo una anilla de acero para el enganche de elemento de amarre al arnés. Trabaja por la cara inferior de la estructura embebido en su interior. Tiene una longitud de 85 cm , siendo adecuado su aplicación en viviendas, etc.(altura aproximada entre forjados de 270cm). Su uso está limitado a un solo trabajador. Certificado según UNE EN795/96 Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	2,67 3,19 0,18	6,04
140	m de Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	3,66 9,42 0,39	13,47

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
141	u de Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros. Materiales 3 % Costes indirectos	72,72 2,18	74,90
142	m2 de Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-32 BASE G en capa de base de 10 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángulos < 35, extendida y compactada, incluido riego asfáltico y betún. Mano de obra Maquinaria Materiales Por redondeo 3 % Costes indirectos	0,29 4,46 11,98 -0,02 0,50	17,21
143	m2 de Pavimento de loseta hidráulica color gris de 15x15 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	16,96 14,52 0,94	32,42
144	u de Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector de aluminio anodizado, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, regulación para inclinación de 0°, 5° o 15°, regulación programable hasta 5 pasos, cierre de vidrio plano, grado de protección IK 08, clase II, con lámpara de LED. Instalado, incluido montaje y conexionado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	19,15 486,34 15,16	520,65
145	u de Suministro y puesta en obra de señalización de plaza reservada para minusválidos de dimensiones 300x300 mm. s/ ISO 16069, ISO 3864, UNE 43035-1/2/4:2003 y mantenimiento s/ UNE 23035-3:2003. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	0,05 3,78 0,11	3,94
146	m2 de Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento. Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos	5,48 2,92 2,02 0,31	10,73
<p>LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID) a 28/12/2015 Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias</p> <p>María Elvira García Vítores</p>			

MEMORIA-DOCUMENTO I

Anejo 16: Estudio de mercado

ÍNDICE ESTUDIO DE MERCADO

1.Introducción	1
2.España y el sector de los congelados	1
2.1 Tendencias	1
2.2 Innovación alimentaria	2
2.3 Alimentos congelados	2
3. Importancia del queso	2
4. Situación de los productos congelados y del queso en España	3
5. Comercio exterior	4
6. Análisis DAFO	5
6.1 Amenazas	5
6.2 Oportunidades	6
6.3 Debilidades	6
6.4 Fortalezas	6
7. Conclusiones	7

1. Introducción

El presente anejo tiene como objetivo la descripción detallada del sector en el que se encuentra el producto a fabricar y las tendencias del mercado en España. Se analizará el entorno de la actividad, así como las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades de la misma.

2. España y el sector de los alimentos congelados

El sector de los productos congelados es un mercado maduro que presenta grandes oportunidades de crecimiento. Prácticamente, en 7 de cada 10 hogares se consumen productos congelados semanalmente, aunque tiene el reto de incrementar la frecuencia de consumo, mejorar la imagen de los congelados y apoyar la inversión de innovación. Este último punto es el más importante, ya que en los últimos años se han producido nuevos lanzamientos que han revolucionado sectores estancados, demostrando que crecer en la vía de innovación también es posible en mercados maduros como el de los congelados.

2.1 Tendencias

Como se ha descrito en el punto anterior, La innovación relevante, mejorar la percepción de calidad y generar mayor hábito de consumo siguen siendo los principales retos del sector Congelados para volver a crecer. Así lo concluye el informe “Balance Congelados 2014, retos y oportunidades” presentado por Kantar Worldpanel en el marco del Mes del Congelado.

Si bien este sector ha sido uno de los más resistentes del Gran Consumo durante la crisis, en 2013 ha sufrido un retroceso en torno al -2%, por lo que “resulta vital aprovechar las oportunidades que ofrece el mercado para recuperar el consumo, más aun si consideramos el gran potencial si la industria consigue canalizar el consumo actual de estos productos.

Sobre el perfil del consumidor, el estudio identifica un cambio de tendencia entre los hogares jóvenes. Éstos, tradicionalmente menos consumidores de productos congelados, han sido prácticamente los únicos que han incrementado su consumo. Por el contrario, las familias con hijos son quienes más han contraído estas compras.

Los consumidores de productos congelados son además más marquistas. El 68% del gasto realizado en este segmento durante 2013 correspondió a marcas de fabricante, ante un 63% en el mercado total de alimentación envasada.

2.2 Innovación alimentara

La industria agroalimentaria tiene necesidad de encontrar nuevas materias primas y desarrollar nuevos productos intermedios que mejoren las condiciones de la cadena de producción, especialmente aquellos productos que faciliten su elaboración y que tenga una calidad elevada de cara al consumidor y que además el consumo esté vinculado con la cultura y el ocio.

2.3 Alimentos congelados

Los alimentos congelados son mucho más sanos de lo que muchos consumidores piensan.

Según los fabricantes de este tipo de productos, la principal diferencia entre el alimento fresco y el congelado es que el segundo se ha sometido a una disminución de temperatura que produce la congelación de su componente principal, el agua. Con ello aumenta su vida útil y se asegura su calidad microbiológica, sin apenas alterar sus cualidades organolépticas. Esto quiere decir que en la mayoría de las ocasiones los productos naturales congelados pueden contener más vitaminas y minerales ya que preservan sus cualidades durante más tiempo y además, estos alimentos, tienen la ventaja de la rapidez.

3. Importancia del queso

El queso contiene casi todos los principios alimentarios necesarios para el crecimiento y desarrollo humano, por lo que es muy recomendable su consumo para todos.

Es una buena fuente de calcio, también nos aporta magnesio, yodo, fosforo y zinc. También nos provee de proteínas de alto valor biológico, aunque la presencia de proteínas es muy variable, oscilando entre el 8% de los quesos frescos al 40% de los quesos de pasta prensada cocida.

Respecto a las vitaminas, el queso es una buena fuente de vitaminas hidrosolubles como la B1 y B2, así como liposolubles A y D, cuyo contenido dependerá de la mayor o menor presencia de grasa.

Aunque como muchos otros alimentos, según la variedad, no debe ser consumido de forma ya que tienen un contenido alto en calorías y grasas.

A continuación se expone una tabla de información nutricional de los quesos pasteurizados de oveja.

Tabla 1. Datos nutricionales de algunos quesos

Tipo de queso	Energía (Kcal)	Proteínas (g)	Grasa total (g)	Grasa saturada (g)	Grasa mono-insaturada (g)	Grasa poli-insaturada (g)	Colesterol (g)	Hidratos de carbono (g)
Queso semicurado de oveja	392	29	30	19	9	0,7	87	0,5
Queso curado de oveja	467	36	36	19	8,4	6,2	74,4	0,5

Como se puede observar en la tabla, cuanto el queso curado que tiene menos humedad tiene más kcal, es decir, cuanto menos humedad, mayor será la energía

4. Situación de los productos congelados y del queso en España

Las tablas que se adjuntan a continuación recogen la información referida al consumo de los productos elaborados que se fabrican en nuestra industria.

Tabla. Consumo de productos congelados

	Volumen (miles de kg)	Valor (miles de €)	Precio medio kg	Consumo per capita	Gasto per capita
2008	109,651.10	529,858.57	4.83	2.51	12.08
2009	108,473.60	521,601.52	4.81	2.43	11.58
2010	113,679.72	542,660.19	4.77	2.46	11.81
2011	112,863.98	545,245.18	4.83	2.45	11.88
2012	116,824.76	563,577.48	4.82	2.52	12.23
2013	117.518,62	571.052,74	4,86	2,6	12,6
2014	114,504.23	551,075.17	4.81	2.56	12.3

Tabla 2. Consumo de queso tierno a partir del cual están elaborados lo fingers

	Volumen (miles de kg)	Valor (miles de €)	Precio medio kg	Consumo per capita	Gasto per capita
2008	24,137.77	208,410.59	8.63	0.56	4.75
2009	24.194,02	196.465,58	8,12	0,55	4,36
2010	22,198.00	178,873.70	8.06	0.49	3.89
2011	22.699,43	181.592,30	8,00	0,5	3,95
2012	21,447.28	171,613.98	8	0.46	3.71
2013	22.177,28	175.537,41	7,92	0,5	3,87
2014	19,625.45	163,664.44	8.34	0.45	3.65

Tabla 3. Consumo de queso curado

	Volumen (miles de kg)	Valor (miles de €)	Precio medio kg	Consumo per capita	Gasto per capita
2008	16,066.32	171,711.49	10.69	0.37	3.91
2009	16.248,20	165.505,17	10,19	0,37	3,67

2010	15,880.60	160,106.31	10.08	0.34	3.49
2011	16.309,26	160.255,09	9,83	0,35	3,49
2012	21,447.28	171,613.98	8	0.46	3.71
2013	17.900,60	179.331,31	10,02	0,39	3,95
2014	17,203.86	178,567.07	10.38	0.39	3.98

5. Comercio exterior

El sector agroalimentario se ha convertido en los últimos años en uno de los principales motores de la exportación española, al suponer el 17% del sector exterior, y ha situado a España como octavo exportador de productos agroalimentarios del mundo. Destaca el crecimiento exponencial del comercio agroalimentario entre España y China en los últimos años, al alcanzar las exportaciones españolas la cifra récord de 658 millones de euros en 2014. Una tendencia que se ha acentuado a lo largo de 2015, al crecer más de un 30% las ventas en el primer semestre del año, convirtiendo así a China en el segundo cliente de nuestras exportaciones fuera de la UE.

Como se puede observar en la parte izquierda del siguiente gráfico, en el sector de los quesos, tanto las toneladas de exportaciones como las importaciones han disminuido ligeramente (4% y 1% respectivamente) del año 2014 al 2015, punto que se puede mejorar con un producto diferente como son los fingers de queso. También se puede comprobar, que las importaciones son más elevadas que las exportaciones.

En el otro lado del gráfico, cuanto a los miles de euros, los obtenidos de exportaciones han disminuido en un 16%, mientras que en el gastado en importaciones, la cantidad es elevada (1416099 en el año 2014 y 1211107 en el 2015) pero ha disminuido de un año a otro en un 14%.

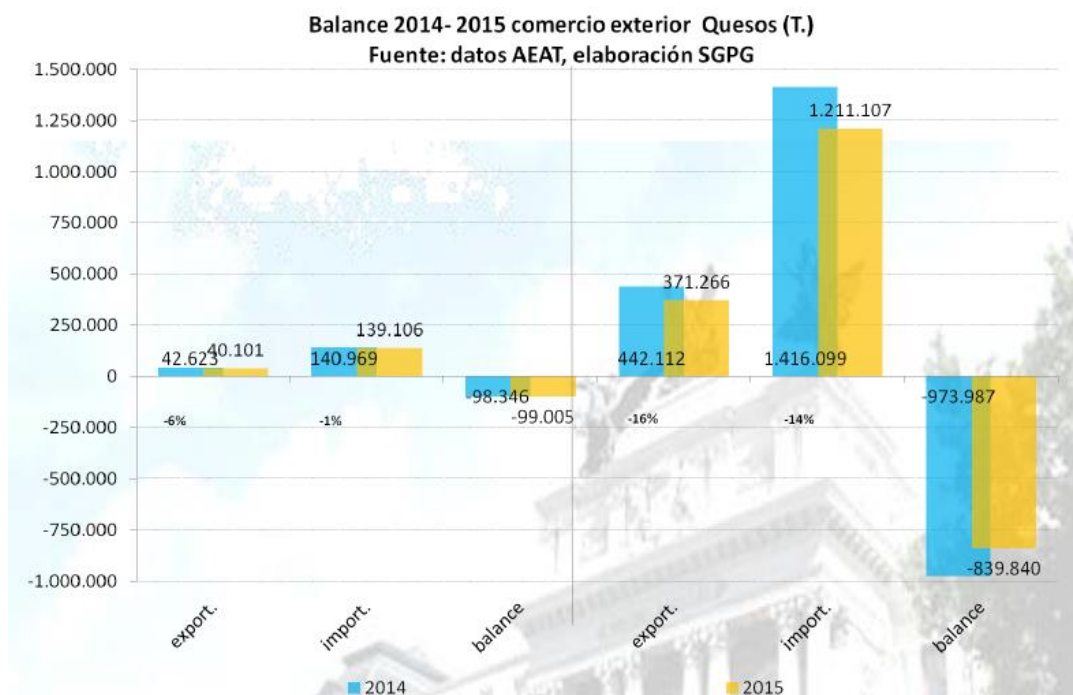


Figura 1. Balance comercio exterior del queso

6. Análisis DAFO

Este tipo de análisis ayudará a realizar un diagnóstico de la realidad para tomar cualquier decisión estratégica. Se encontrarán factores críticos que una vez identificados se podrán usar para apoyar cambios en la organización del proyecto. Se podrán consolidar fuerzas, minimizar las debilidades aprovechando las ventajas y eliminando o reduciendo las amenazas.

6.1 Amenazas

Las amenazas hacen referencia a factores externos, más allá del control de la fábrica, y que pueden poner en riesgo la consecución de los objetivos propuestos.

- La actual crisis económica que afecta a España ha provocado un aumento del desempleo y una disminución del salario de los trabajadores. Estos factores influyen negativamente en el gasto medio en alimentación de las familias y en el tipo de alimentos que consume la población española.

Así mismo, cuando la renta de los consumidores es baja aumenta la demanda de productos de primera necesidad mientras que los productos de mayor categoría tiene una mayor demanda cuando la renta de los consumidores es también alta.

Por lo tanto, la crisis económica afecta perjudicialmente al sector de derivados lácteos y preparados congelados.

- Los precios de los combustibles van en aumento al igual que el precio de la materia prima con la subida del IVA. Estos hechos aumentan al mismo tiempo los costes de

producción de las industrias alimentarias repercutiendo en el precio final del producto.

- La creciente competencia exterior, de productos bajos en precios y de alta calidad.
- En general el perfil del consumidor español ha ido evolucionando hacia la búsqueda del precio e igualmente se caracteriza por su poca predisposición a experimentar con nuevos productos.
- La implantación de innovación tecnológica en mayor medida en otros países europeos.

6.2 Oportunidades

Las oportunidades son aquellos factores, positivos, que se generan en el entorno y que, una vez identificados, pueden ser aprovechados.

- El nuevo estilo de vida, que se centra en la comodidad en la cocina y el ahorro de tiempo, hace que los productos preparados congelados elaborados a partir de productos de calidades nutricionales altas, impulsan el consumo de este tipo de productos.
- El aumento de las tendencias del consumo de nuevos productos por parte de las generaciones más jóvenes de la población.
- Velocidad en los avances tecnológicos.
- Búsqueda de alternativas para incrementar la variedad de productos consumidos.

6.3 Debilidades

Las debilidades se refieren a todos aquellos elementos que constituyen barreras para lograr la buena marcha de la organización. Las debilidades son problemas internos que, una vez identificados y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse.

- Es necesario una cantidad de capital importante para poder llevar a cabo el proyecto y la comercialización del producto.

6.4 Fortalezas

Son todos aquellos elementos internos positivos que diferencian al programa o proyecto de otros de igual clase.

- Se ofrece innovación en el diseño.
- Prolongación de la vida útil del producto a partir del cual está elaborado, como es el queso.
- La industria diseñada realiza su actividad respetando el medio ambiente y creando el menor impacto ambiental posible.
- Oportunidad de innovar en el mercado español.
- Fácil introducción de un producto

7. Conclusiones

Como conclusión a este estudio podemos decir que pese al capital que hay que invertir, es un proyecto del que se pueden conseguir grandes beneficios debido al nuevo estilo de vida de los consumidores, los cuales buscan productos diferentes con un método de elaboración en casa rápido y sencillo.

DOCUMENTO II

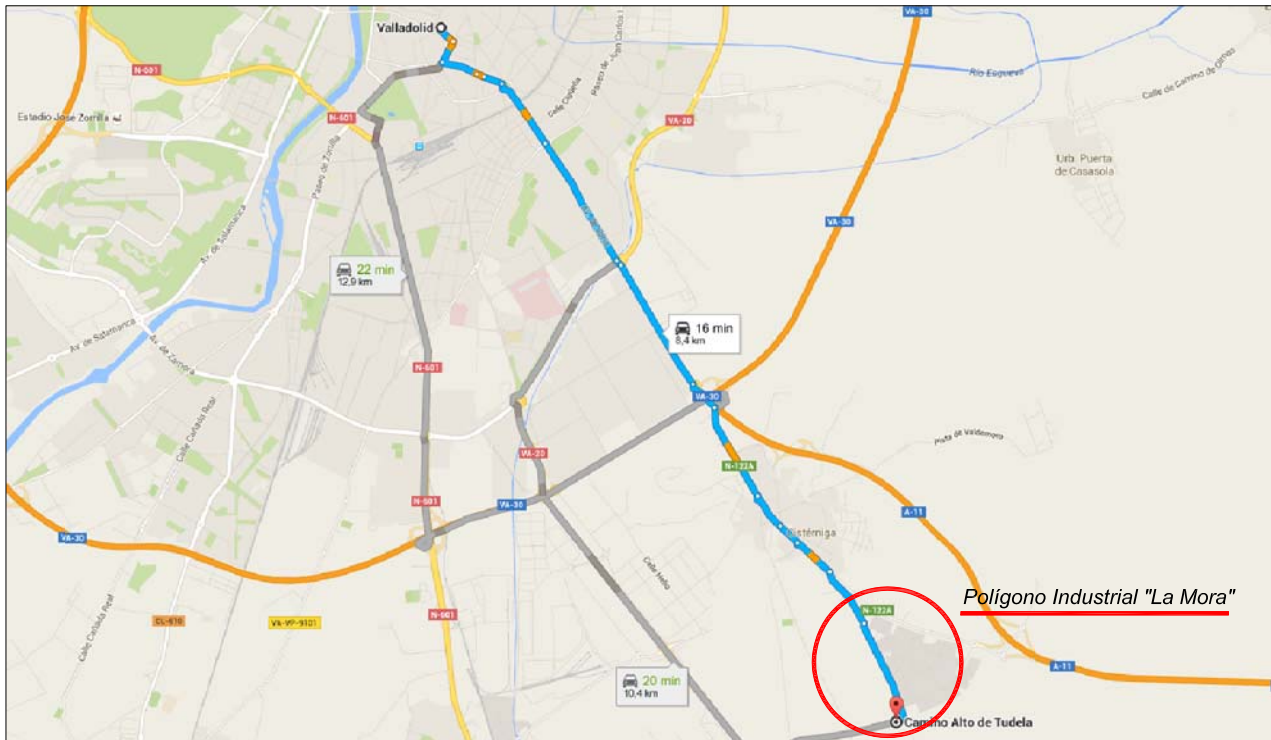
Planos

ÍNDICE DOCUMENTO II. PLANOS

1. Localización y situación	1
2. Urbanización	2
3. Replanteo	3
4. Estructura y cimentaciones	4
5. Estructura. Pórticos 1	5
6. Estructura. Pórticos 2	6
7. Estructura. Forjado techo	7
8. Estructura de cubierta	8
9. Planta de cubierta	9
10. Plantas baja y alta. Cotas y superficies	10
11. Plantas baja y alta. Maquinaria, mobiliario y superficies	11
12. Alzados	12
13. Secciones	13
14. Instalación de fontanería. Plantas baja y alta.	14
15. Instalación de saneamiento. Plantas baja y alta	15
16. Instalación de calefacción. Plantas baja y alta	16
17. Instalación eléctrica. Distribución de luminarias	17
18. Instalación eléctrica. Esquema unifilar	18
19. Seguridad en caso de incendio. Evacuación	19
20. Diagrama de flujo de proceso	20



Emplazamiento del proyecto (S/E)



Accesos desde Valladolid (S/E)



Ordenación PGOU La Cistérniga (P.P. Ampliación Polígono Industrial "La Mora" (1/2000)

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA
Municipio de LA CISTERNIGA Provincia de VALLADOLID

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
0563904UM6006S0001TI

DATOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN:
LG SECTOR INDUSTRIAL Suelo PARC 45
47193 LA CISTERNIGA [VALLADOLID]

USO LOCAL PRINCIPAL: Suelo sin edif. MÚLTIPLIPLICACIÓN: --

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: 100,000000 SUPERFICIE CONSTRUIDA m²: --

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE

SITUACIÓN:
LG SECTOR INDUSTRIAL PARC 45
LA CISTERNIGA [VALLADOLID]

SUPERFICIE CONSTRUIDA m²: -- SUPERFICIE SUELO m²: 4.934 ZONA DE FINCA: Suelo sin edificar

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/1000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos" de la SEC.

Martes, 3 de Noviembre de 2015

Ficha catastral de parcela: 0563904UM6006S0001TI (S/E)



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN LA CISTERNIGA (VALLADOLID)

Nº PLANO:

01

Localización y situación

ESCALA:
Varias

FECHA:

mayo 2016

PROMOTOR:

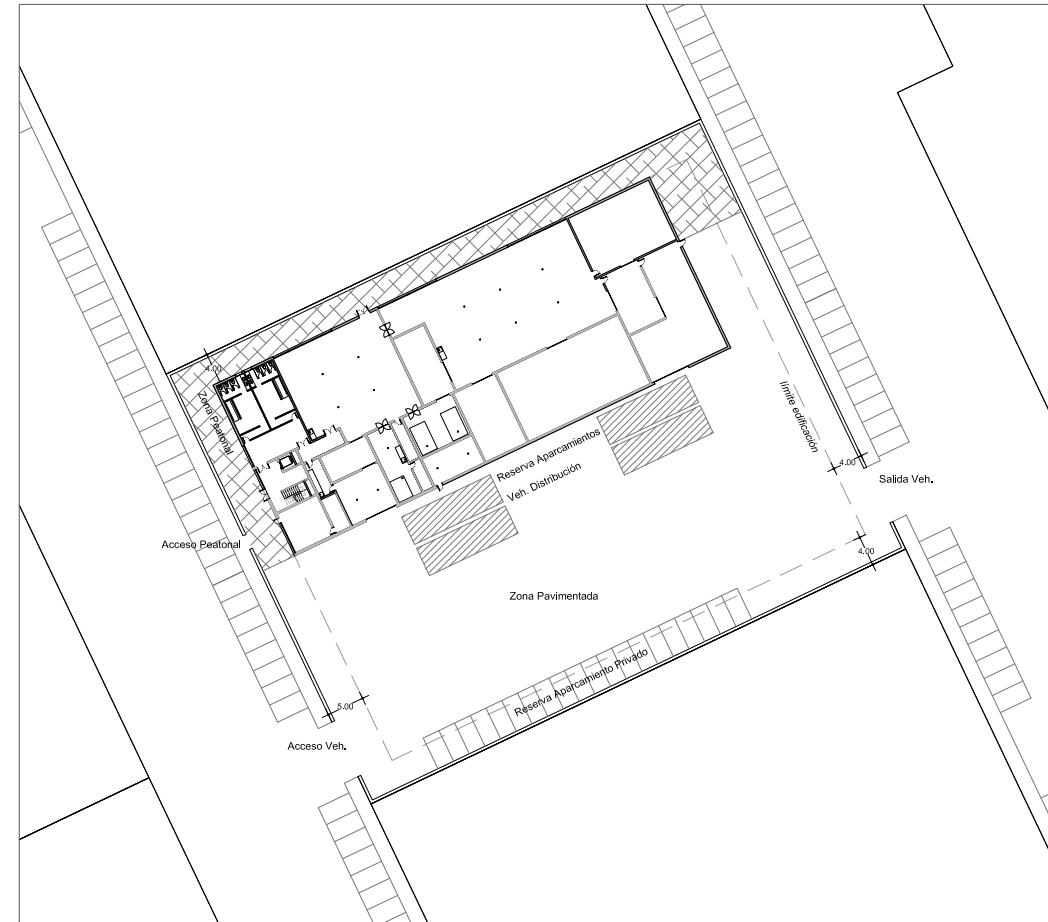
MELVI S.A.

AUTOR:

María Elvira García Vitores
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias



Estado actual. Urbanización (e: 1/2000)



Estado reformado. Urbanización, accesos y planta general (e: 1/1000)



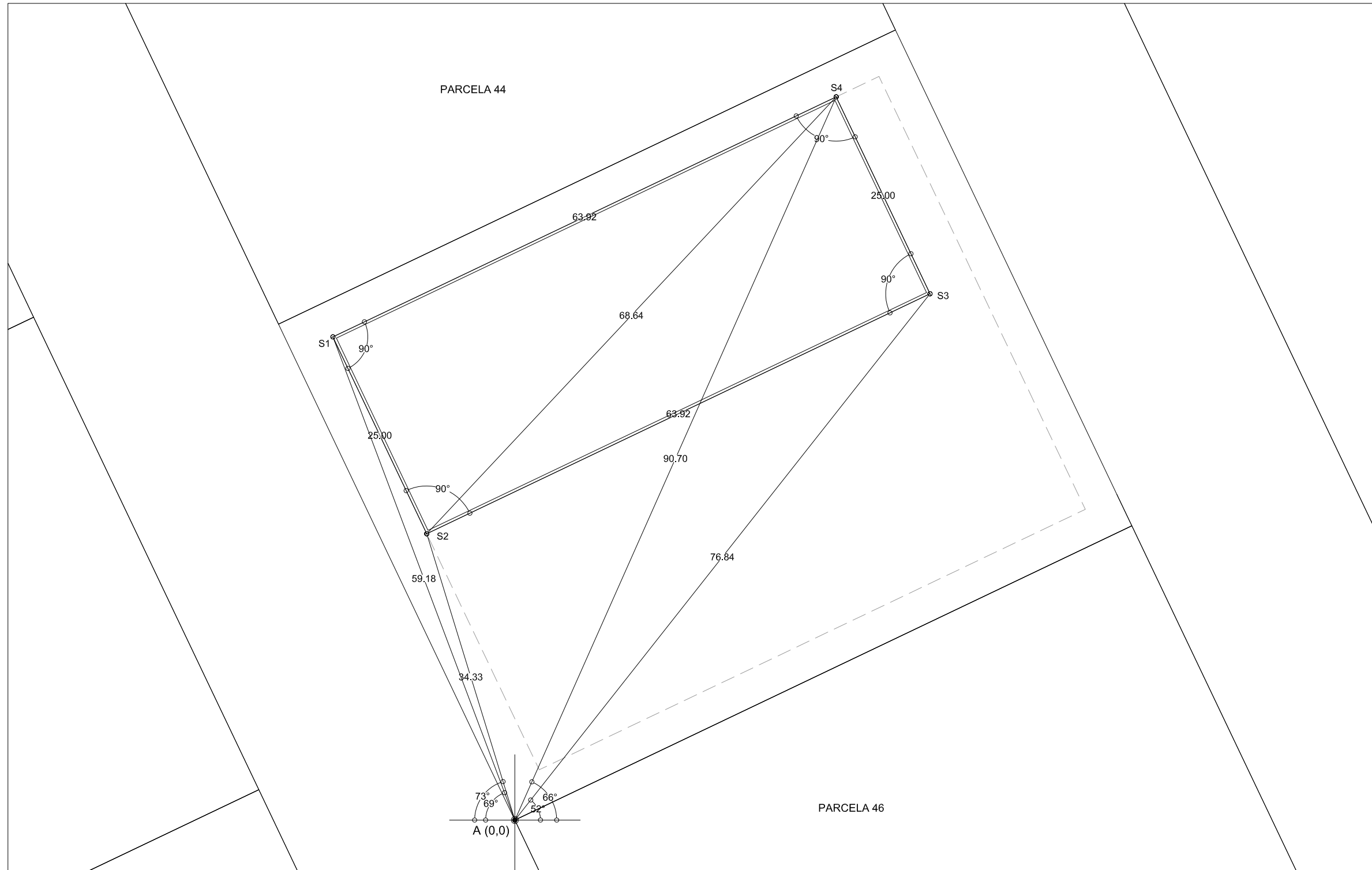
Vista aérea (e: 1/2000)


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

Nº PLANO: 02	Urbanización	ESCALA: Varias
FECHA: mayo 2016		PROMOTOR: MELVI S.A.





COORDENADAS ABSOLUTAS PUNTO 'A'	
DATUM	ETRS89
LATITUD	41° 35' 39.84" N
LONGITUD	4° 40' 28.15" W
HUSO	UTM 30
COORDENADA X	360.444,63
COORDENADA Y	4.606.096,58
ALTURA	716 m

PUNTOS REPLANTEO PLANTA DE PROYECTO			
	X	Y	Z
A	0,0000	0,0000	0,0000
S1	-20,8600	55,3800	0,0000
S2	-10,1000	32,8100	0,0000
S3	47,5900	60,3200	0,0000
S4	36,8400	82,6900	0,0000



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN
 LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

Nº PLANO:

03

Plano de replanteo

ESCALA:

1/500

FECHA:

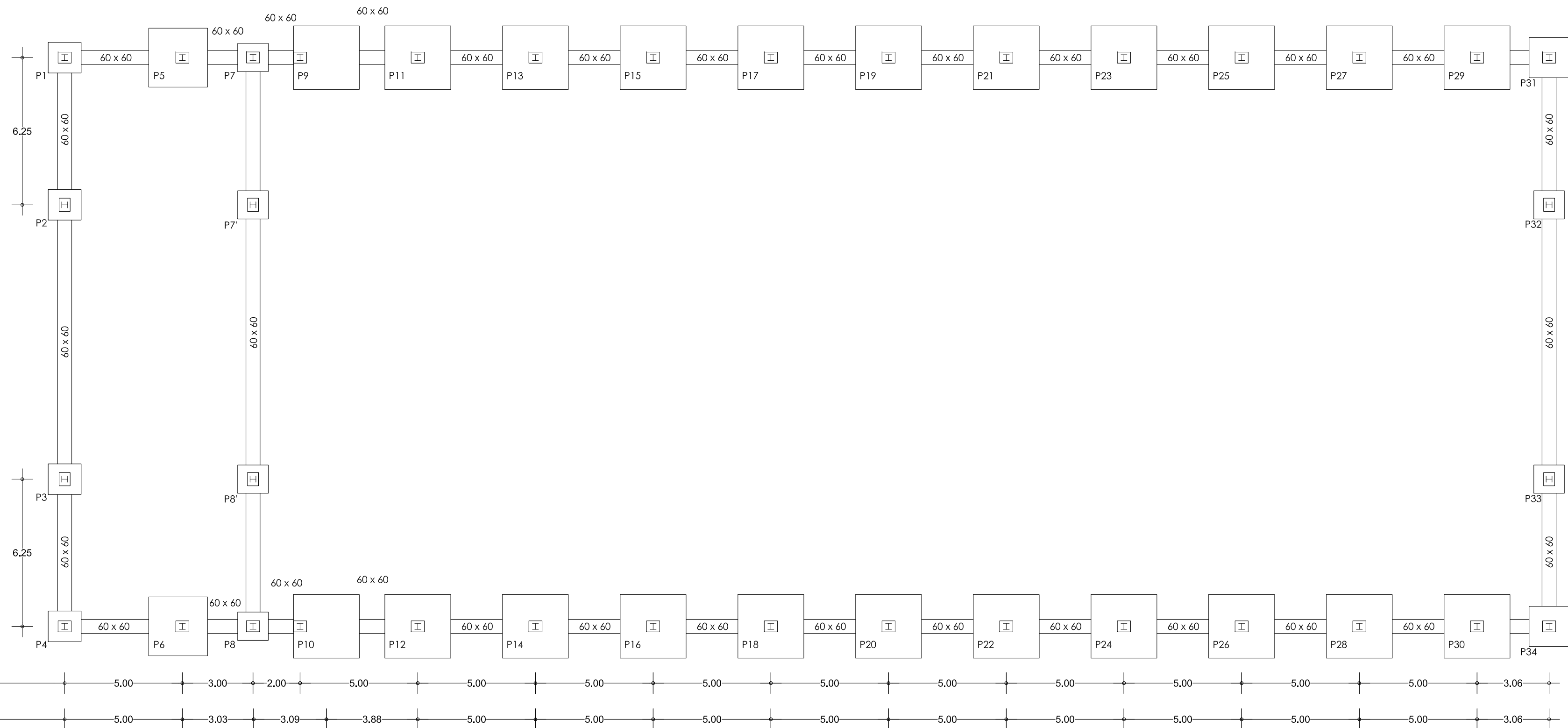
mayo 2016

PROMOTOR:

MELVI S.A.

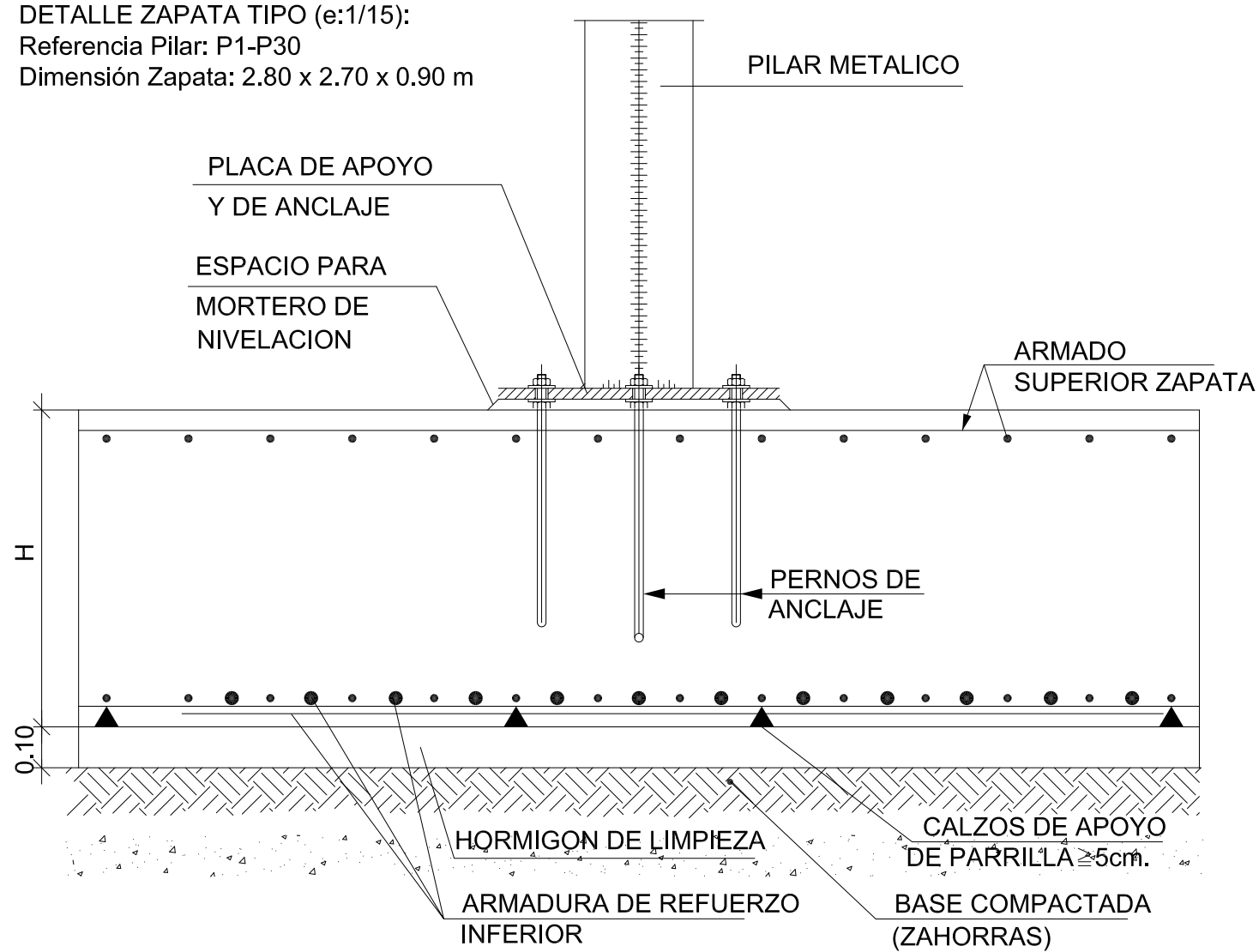
AUTOR:

María Elvira García Vitores
 Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias



entre ejes de pilares
entre ejes de zapatas

DETALLE ZAPATA TIPO (e:1/15):
Referencia Pilar: P1-P30
Dimensión Zapata: 2.80 x 2.70 x 0.90 m



CUADRO DE ZAPATAS			
ZAPATAS	DIMENSIONES		
	X	Y	Z
ZP1-ZP2-ZP3-ZP4	1.50	1.50	1.00
ZP5-ZP6	2.50	2.50	0.80
ZP7-ZP7'-ZP8-ZP8'	1.30	1.20	0.40
ZP9 a ZP30	2.80	2.70	0.90
ZP31-ZP34	1.70	1.70	0.80
ZP32-ZP33	1.30	1.20	0.60

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"

HORMIGON					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Hormigon	Nivel de Control	Resistencia Característica	Recubrimiento Nominal (mm) Vida Util: 50 años	Coefficientes Parciales de Seguridad
Zapatas, Vigas y Estructuras de Cementación.	HA-25/B/30/IIa	ESTADISTICO	25 N/mm ²	40	Situación Permanente: $\gamma_c=1,50$
Elementos de Cementación Hormigonados Contra el Terreno.	HA-25/B/30/IIa	ESTADISTICO	25 N/mm ²	70	
Estructuras Exteriores. (Muros, Pilares, Vigas y Zapatas)	HA-25/B/20/IIa	ESTADISTICO	25 N/mm ²	30	Situación Accidental: $\gamma_c=1,30$
Estructuras Interiores. (Pilares, Vigas, Forjados y Zapatas)	HA-25/B/20/IIa	ESTADISTICO	25 N/mm ²	30	
Soleras	HA-25/B/20/IIa	ESTADISTICO	25 N/mm ²	30	$\gamma_c=1,00$ (fuego)
Hormigones de Limpieza	HM-10/B/40I	ESTADISTICO	10 N/mm ²	-	

ACERO					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Acero	Nivel de Control	Resistencia Característica	El acero a emplear en las armaduras vendrá acompañado de los certificados de conformidad con la Instrucción EHE-08	Coefficientes Parciales de Seguridad (γ_s)
Toda la Obra	B-500 S	NORMAL	500 N/mm ²		Situación Permanente: 1,15
Maillazo	B-500 T	NORMAL	500 N/mm ²		Situación Accidental: 1,00

EJECUCION					
Nivel de Control de la Ejecucion	TIPO DE ACCION	Situación Permanente o Transitoria		Situación Accidental	
		E. favorable	E. desfavorable	E. favorable	E. desfavorable
NORMAL	Permanente	$\gamma_c=1,00$	$\gamma_c=1,35$	$\gamma_c=1,00$	$\gamma_c=1,00$
	Permanente de valor no constante	$\gamma_c=1,00$	$\gamma_c=1,50$	$\gamma_c=1,00$	$\gamma_c=1,00$
	Variable	$\gamma_c=0,00$	$\gamma_c=1,50$	$\gamma_c=0,00$	$\gamma_c=1,00$
	Accidental			$\gamma_c=1,00$	$\gamma_c=1,00$

CUADRO DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN "DB SE-A"

DESCRIPCION	ACERO		S 275.		TENSIÓN DE ROTURA (f_u)	
	SEGUN NORMA DB SE-A		SEGUN NORMA DB SE-A		410 N/mm ²	
LIMITE ELASTICO (mínimo garantizado)	Espesor <= 16 m.m.	275 N/mm ²	275 N/mm ²	275 N/mm ²	DOBLADO SATISFACTORIO EN ESPESOR (a) sobre mandril de diametro	
ALARGAMIENTO ROTURA (mínimo)	Espesor > 16 m.m. y <= 40 m.m.	265 N/mm ²	265 N/mm ²	265 N/mm ²	Longitudinal 2,00 a Transversal 2,50 a	
	Espesor > 40 m.m. y <= 63 m.m.	255 N/mm ²	255 N/mm ²	255 N/mm ²	RESILIENCIA	
	Espesor <= 40 m.m.	Longitudinal 15%	Longitudinal 20%	Longitudinal 15%	Energía absorbida 2,80 kJ/m ² mín. Temperatura ensayo +20°	
	Espesor > 40 m.m. y <= 63 m.m.	Longitudinal 15%	Longitudinal 15%	Longitudinal 15%	NOTAS - las cargas se indican en valores característicos (sin ponderación) - para todos aquellos extremos no definidos explícitamente en el presente proyecto, se seguirán las indicaciones de la DB SE-A	

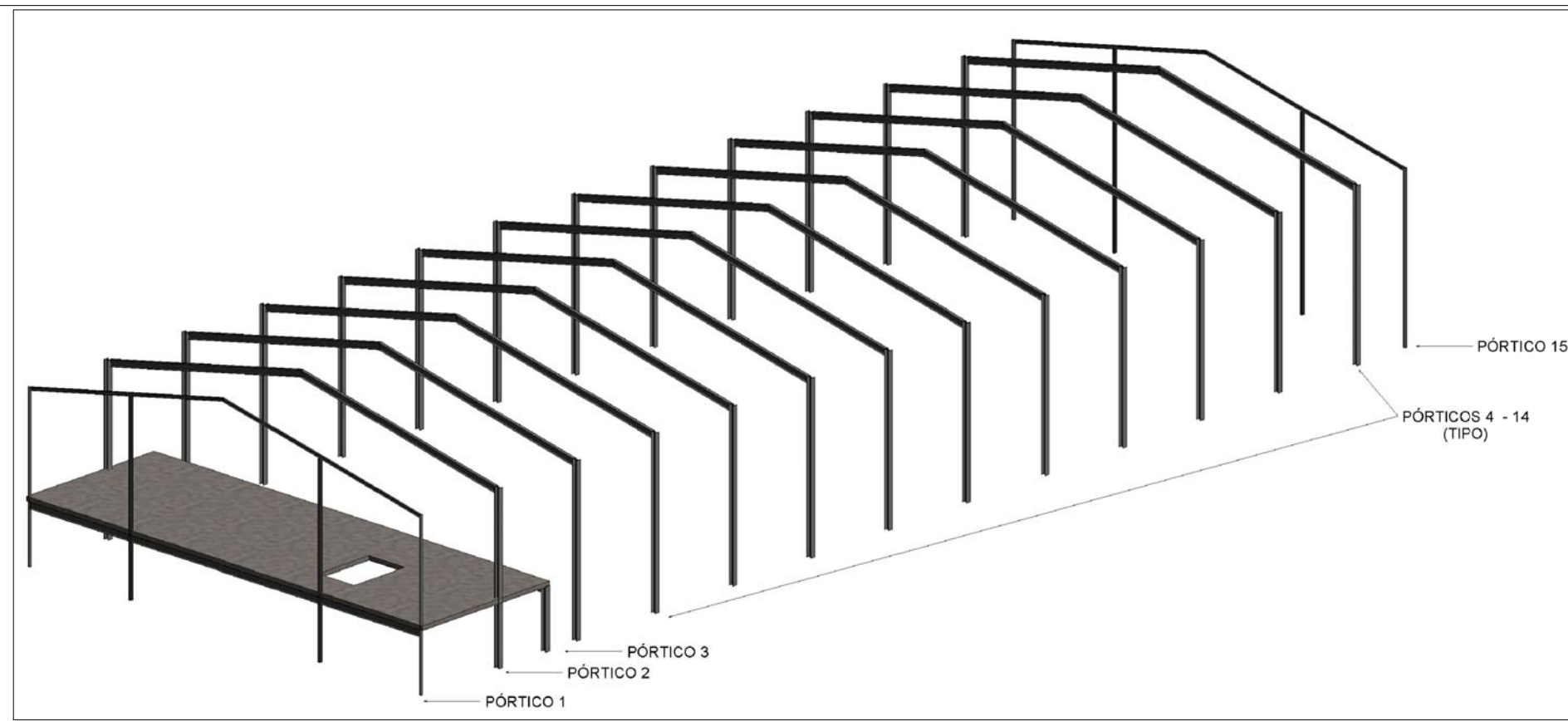
NOTAS CIMENTACION

- EN LA EJECUCION DE LA CIMENTACION SE TENDRA EN CUENTA EL SANEAMIENTO
- EN ZAPATAS PROXIMAS A DISTINTOS NIVEL, SE REALIZARA UN RELLENO DE HORMIGON POREE BAJO LA ZAPATA SUPERIOR PARA GARANTIZAR UN ANGULO DE 45° EN ZONA DE INTERFERENCIA
- SE COMPROBARA QUE LAS ZAPATAS O EN SU DEFECTO EL HORMIGON POREE DE RELLENO, QUEDEN EMPOTRADAS A UNA PROFUNDIDAD >25cm EN EL FIRME

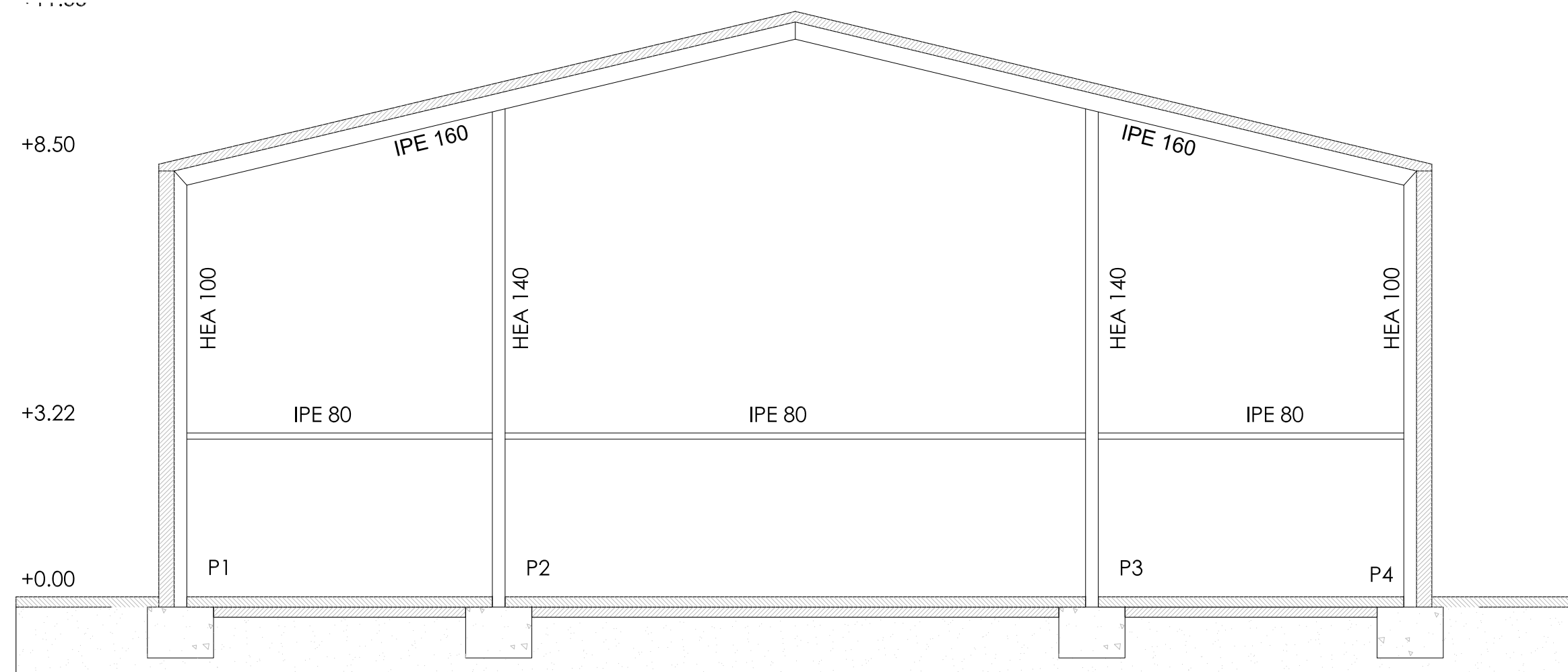
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

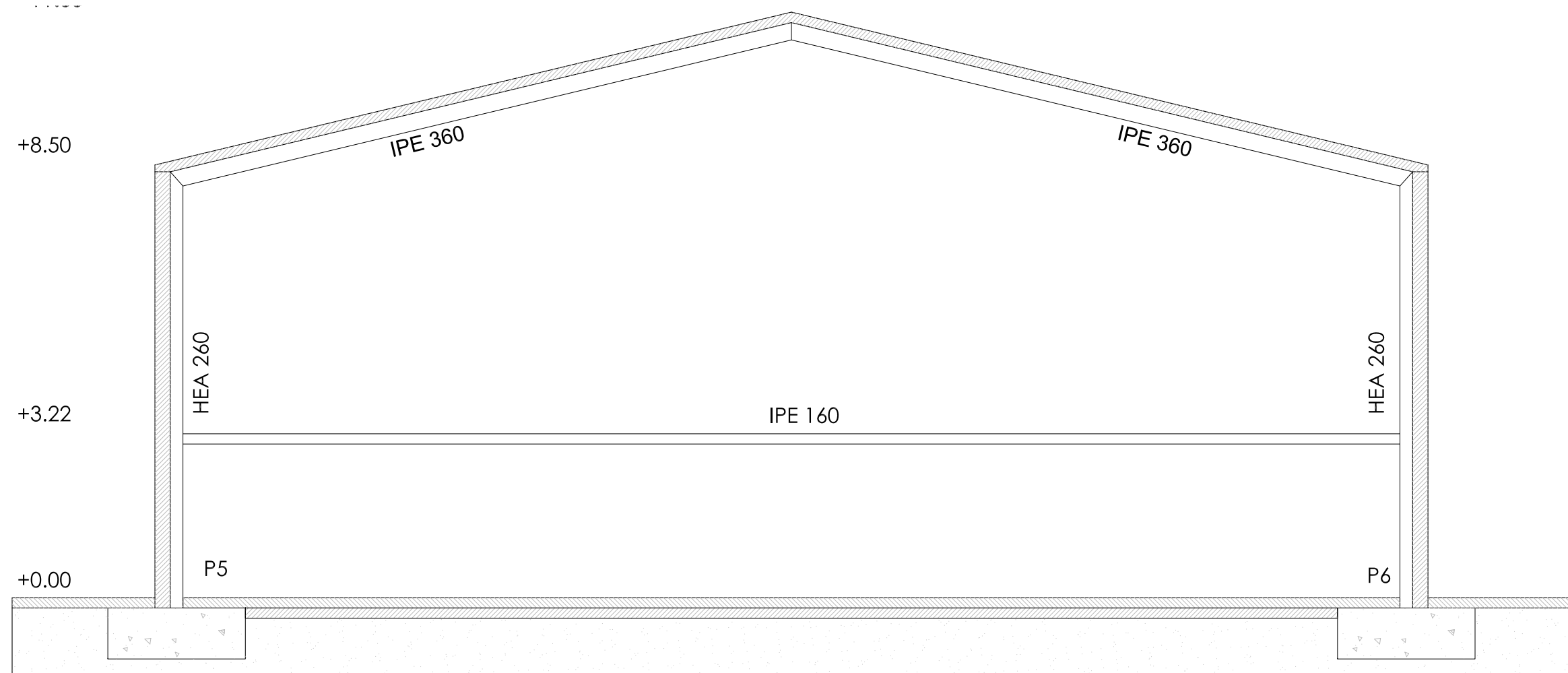
Nº PLANO: 04	Estructura. Cimentaciones	ESCALA: 1/150
FECHA: mayo 2016	PROMOTOR: MELVI S.A.	AUTOR: María Elvira García Vitores Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias



VISTA DISTRIBUCIÓN PÓRTICOS



PÓRTICO 1

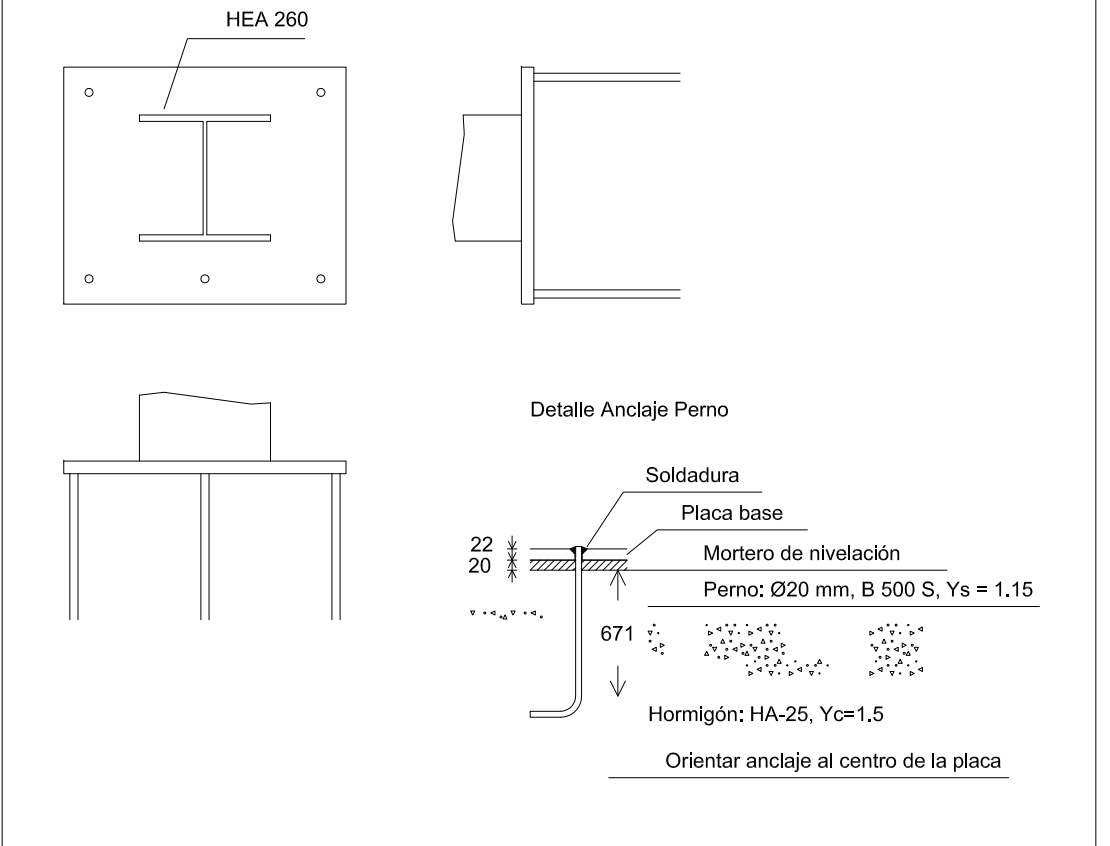


PÓRTICO 2

CUADRO DE PILARES	
PILAR	PERFIL
P1, P4	HEA 100
P2, P3, P31, P34	HEA 140
P32, P33	HEA 160
P5, P6, P9 a P30	HEA 260
P7, P8	HEA 280

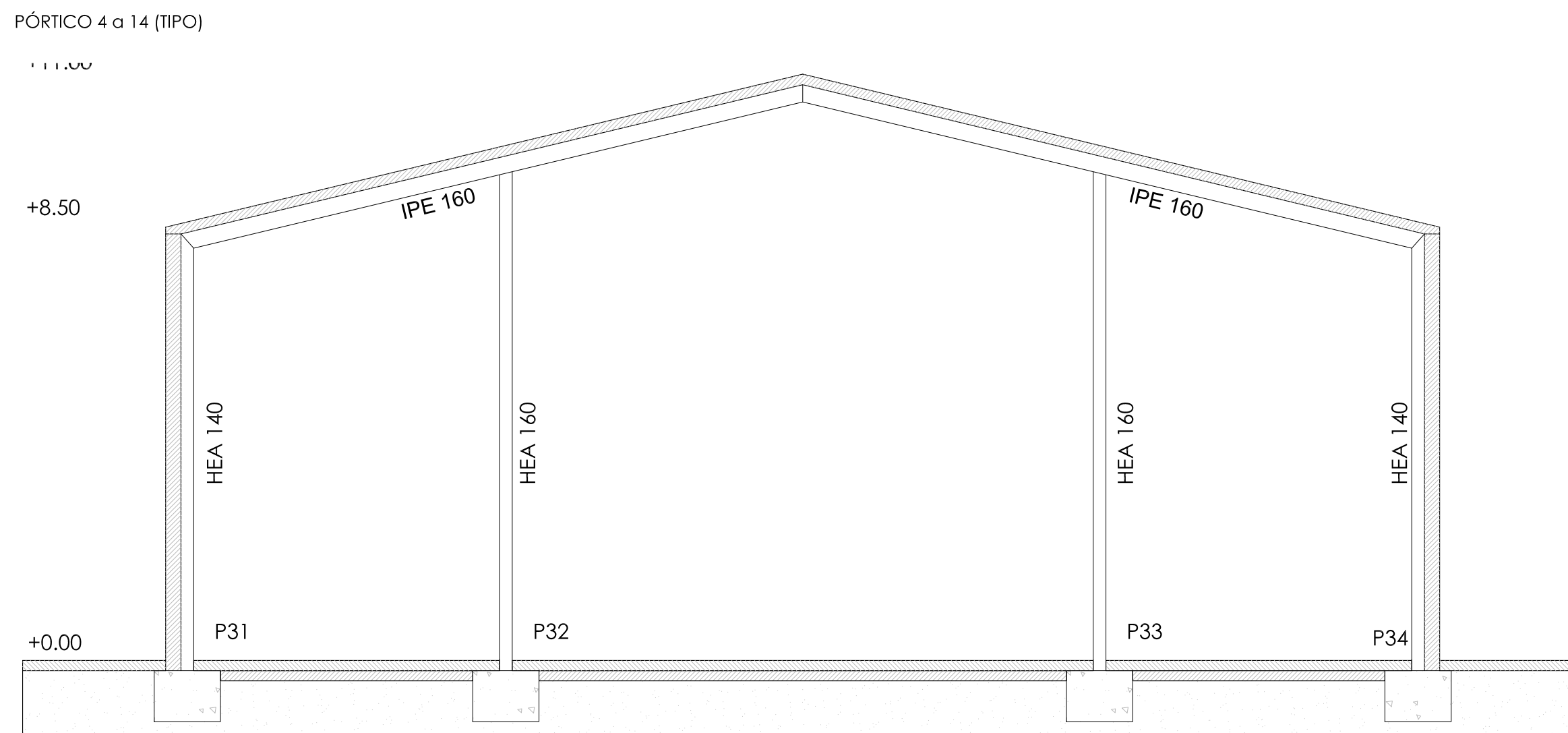
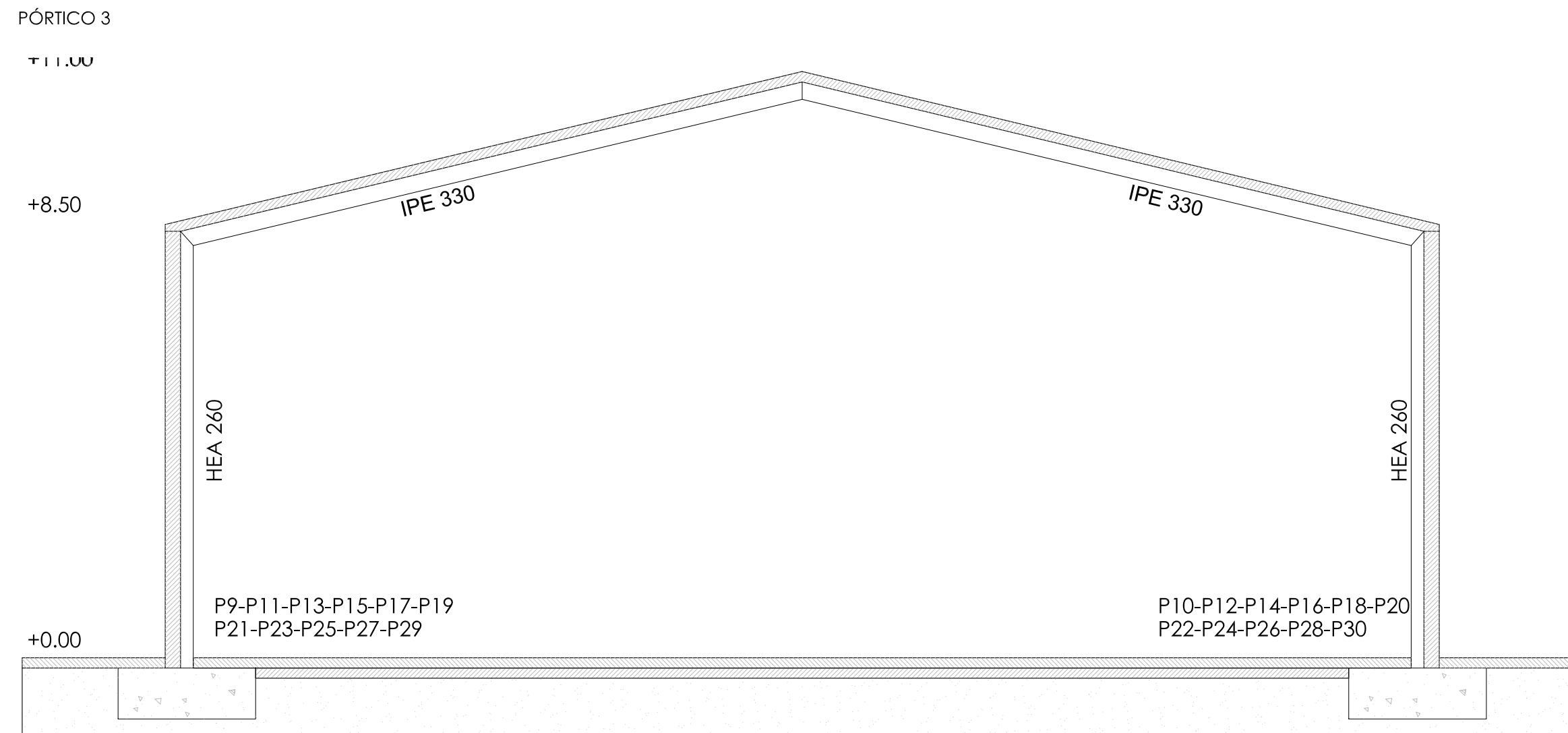
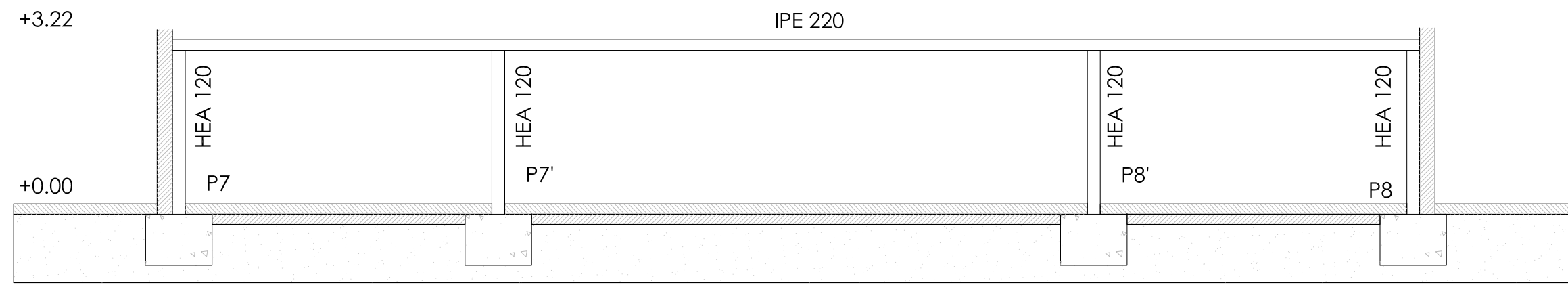
CUADRO DE VIGAS EN PÓRTICOS	
PÓRTICO	PERFIL
PÓRTICO 1	IPE 160
PÓRTICO 2	IPE 360
PÓRTICO 3	-
PÓRTICO 4 a 14	IPE 330
PÓRTICO 15	IPE 160

DETALLE PLACAS DE ANCLAJE (e:1/15):
 Referencia Pilar: P9 (pórtico tipo)
 Dimensión Placa: 560x470x25 mm
 Pernos:
 4Ø20 de longitud 671 mm
 1Ø16 de longitud 300 mm



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)		
Nº PLANO: 05	Estructura. Pórticos 1	
ESCALA: 1/100		
FECHA: mayo 2016	PROMOTOR: MELVI S.A.	AUTOR: María Elvira García Vitores Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias

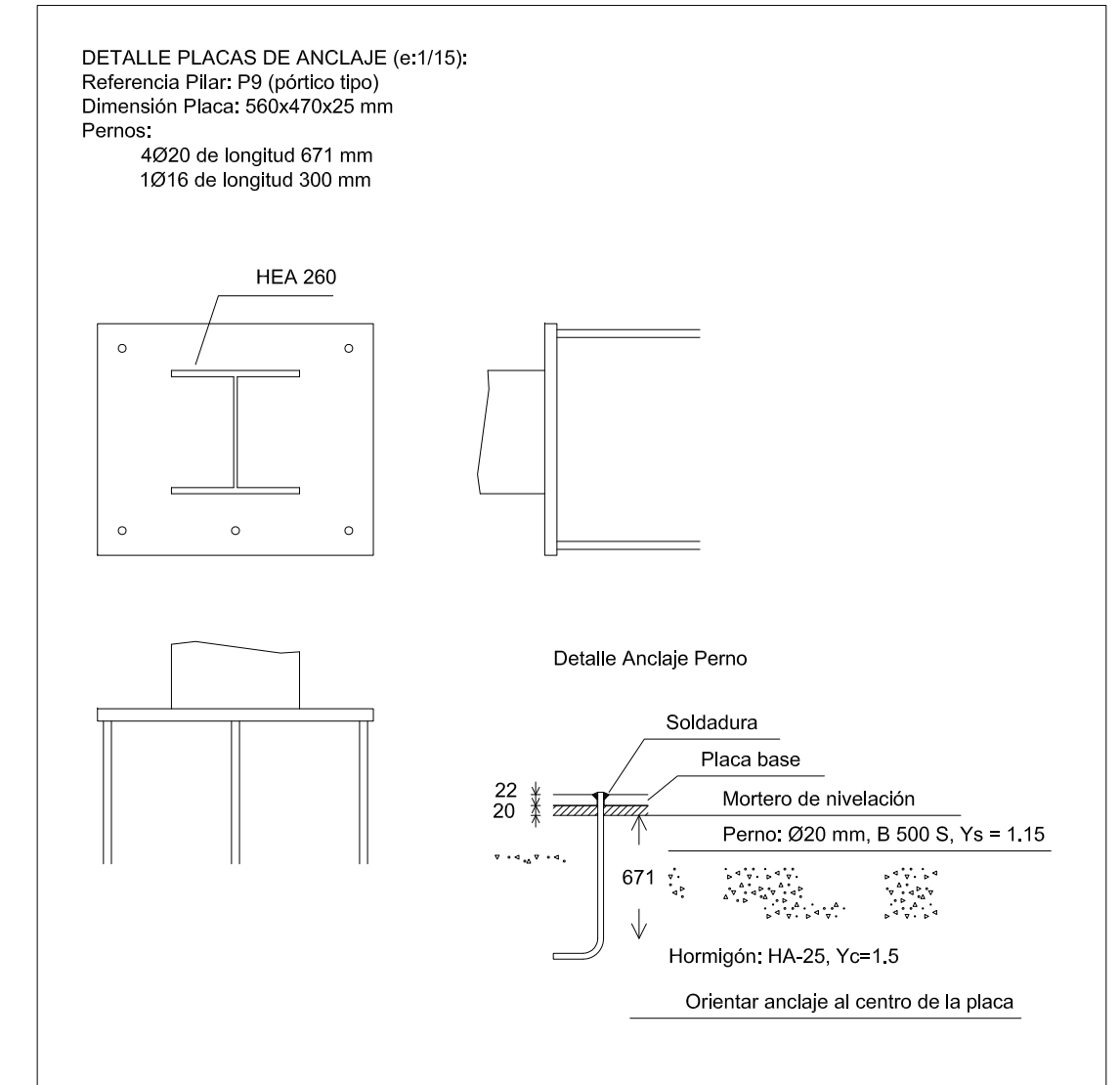




PÓRTICO 15

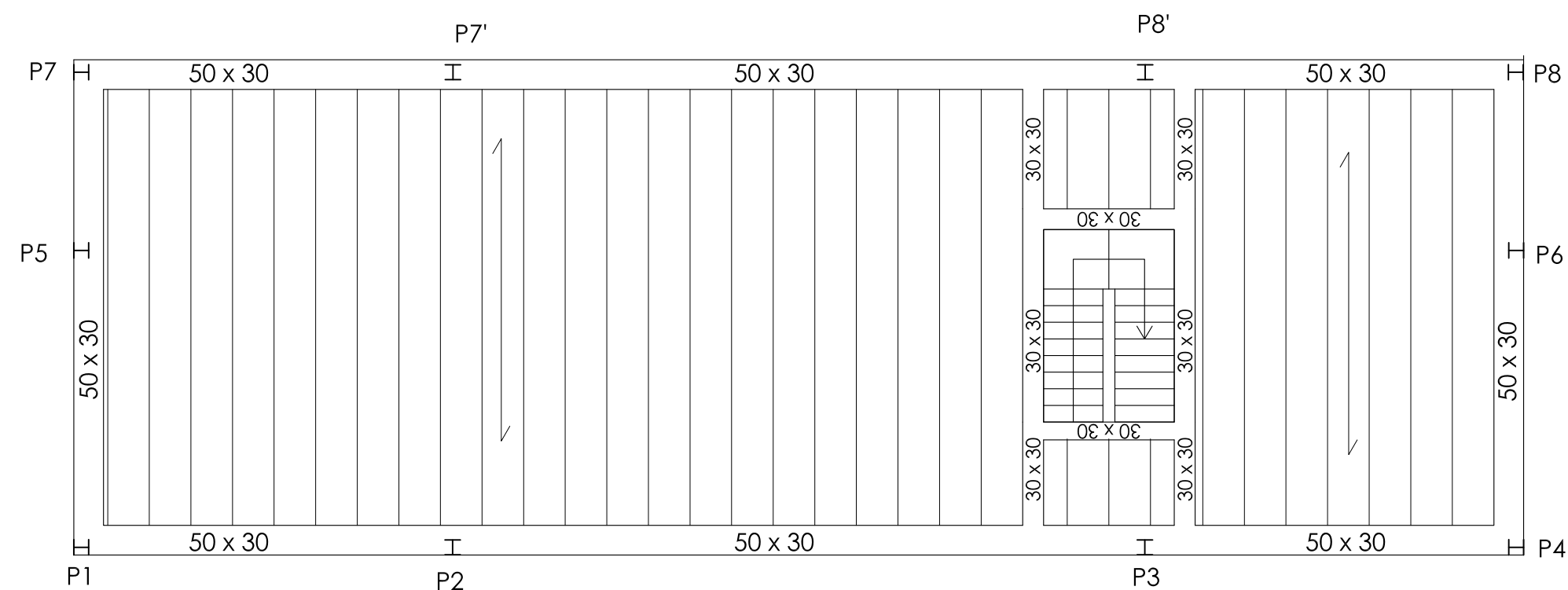
CUADRO DE PILARES	
PILAR	PERFIL
P1, P4	HEA 100
P7, P7', P8, P8'	HEA 120
P2, P3, P31, P34	HEA 140
P32, P33	HEA 160
P5, P6, P9 a P30	HEA 260

CUADRO DE VIGAS EN PÓRTICOS	
PÓRTICO	PERFIL
PÓRTICO 1	IPE 160
PÓRTICO 2	IPE 360
PÓRTICO 3	-
PÓRTICO 4 a 14	IPE 330
PÓRTICO 15	IPE 160

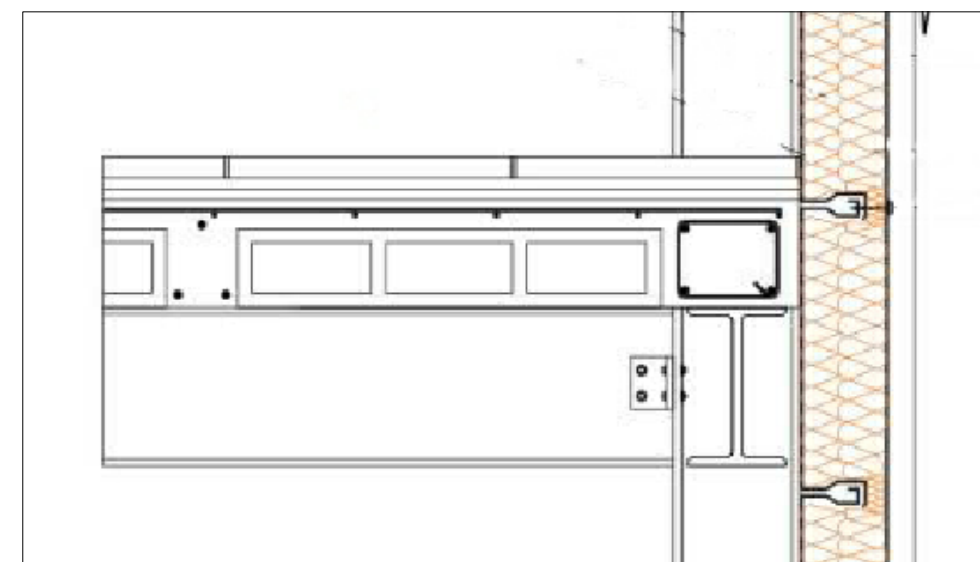


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)		
Nº PLANO:	06	ESCALA: 1/100
FECHA:	mayo 2016	Estructura. Pórticos 2
FECHA:	mayo 2016	PROMOTOR: MELVI S.A.
		AUTOR: María Elvira García Vitores Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias

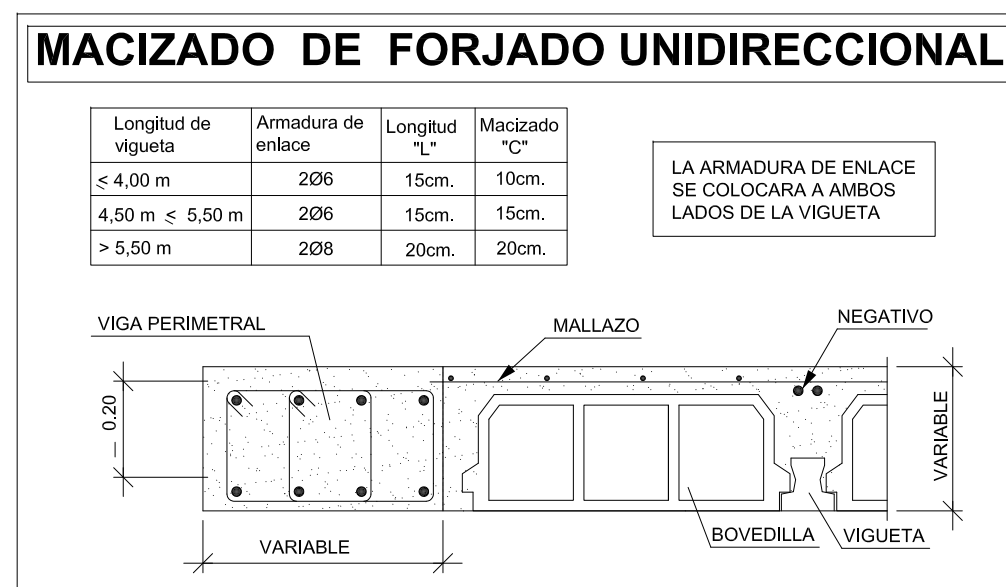




FORJADO TECHO BAJA



DETALLE FORJADO SOBRE PERFILES METÁLICOS

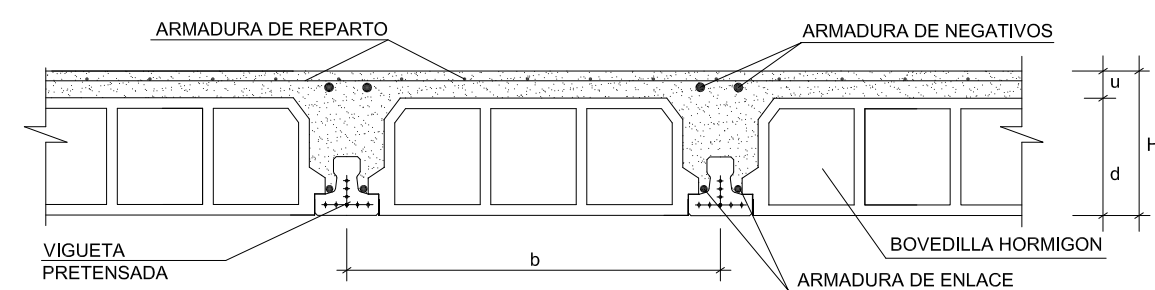


MACIZADO DE FORJADO UNIDIRECCIONAL

Longitud de vigueta	Armadura de enlace	Longitud "L"	Macizado "C"
≤ 4,00 m	2Ø6	15cm.	10cm.
4,50 m ≤ 5,50 m	2Ø6	15cm.	15cm.
> 5,50 m	2Ø8	20cm.	20cm.

LA ARMADURA DE ENLACE SE COLOCARA A AMBOS LADOS DE LA VIGUETA

SECCIÓN DE FORJADO UNIDIRECCIONAL



TECHO	Canto (d+u)	Separación b	Peso Propio	Cargas Muertas	Sobrecarga de Uso	Carga Total
BAJA	25+5 cms.	70 cms.	4,01 KN/m ²	2,45 KN/m ²	3,00 KN/m ²	7,16 KN/m ²

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN LA INSTRUCCION "EHE-08"

HORMIGON					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Hormigon	Nivel de Control	Resistencia Característica	Recubrimiento Nominal (mm) Vida Util: 50 años	Coefficientes Parciales de Seguridad
Zapatas, Vigas y Estructuras de Cimentacion.	HA-25/B/30/IIa	ESTADISTICO	25 N/mm ²	40	Situacion Persistente: $\gamma_c=1,50$
Elementos de Cimentacion Hormigonados Contra el Terreno.	HA-25/B/30/IIa	ESTADISTICO	25 N/mm ²	70	
Estructuras Exteriores. (Muros, Pilares, Vigas y Zapatas)	HA-25/B/20/IIa	ESTADISTICO	25 N/mm ²	30	Situacion Accidental: $\gamma_c=1,30$ $\gamma_c=1,00$ (fuego)
Estructuras Interiores. (Pilares, Vigas, Forjados y Zapatas)	HA-25/B/20/I	ESTADISTICO	25 N/mm ²	25	
Soleras	HA-25/B/20/IIa	ESTADISTICO	25 N/mm ²	30	
Hormigones de Limpieza	HM-10/B/40/I	ESTADISTICO	10 N/mm ²	-	

ACERO					
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Acero	Nivel de Control	Resistencia Característica	El acero a emplear en las armaduras vendrá acompañado de los certificados de conformidad con la Instrucción EHE-08	Coefficientes Parciales Seguridad (γ_s)
Toda la Obra	B-500 S	NORMAL	500 N/mm ²		Situacion Persistente: 1,15
Mallazo	B-500 T	NORMAL	500 N/mm ²		Situacion Accidental: 1,00

EJECUCION					
Nivel de Control de la Ejecucion	TIPO DE ACCION	Coefficientes parciales de seguridad para la comprobacion de Estados límites Ultimos			
		Situacion Permanente o Transitoria		Situacion Accidental	
NORMAL	Permanente	E. favorable $\gamma_s=1,00$	E. desfavorable $\gamma_s=1,35$	E. favorable $\gamma_s=1,00$	E. desfavorable $\gamma_s=1,00$
	Permanente de valor no constante	$\gamma_s=1,00$	$\gamma_s=1,50$	$\gamma_s=1,00$	$\gamma_s=1,00$
	Variable	$\gamma_s=0,00$	$\gamma_s=1,50$	$\gamma_s=0,00$	$\gamma_s=1,00$
	Accidental	—	—	$\gamma_s=1,00$	$\gamma_s=1,00$

ELEMENTOS ESTRUCTURALES
LOS PRODUCTOS PARA LOS QUE SEA EXIGIBLE EL MARCADO CE VENDRÁN ACOMPAÑADOS POR LA DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA CORRESPONDIENTE

CUADRO DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN "DB SE-A"

ACERO	S 275.	TENSIÓN DE ROTURA (f_u)
DESCRIPCION	SEGUN NORMA DB SE-A	410 N/mm ²
LIMITE ELASTICO (minimo garantizado)	Espesor < = 16 m.m.	275 N/mm ²
	Espesor > 16 m.m. y < = 40 m.m.	265 N/mm ²
	Espesor > 40 m.m. y < = 63 m.m.	255 N/mm ²
ALARGAMIENTO ROTURA (minimo)	Espesor < = 40 m.m.	Longitudinal 15% Transversal 20%
	Espesor > 40 m.m. y < = 63 m.m.	Longitudinal 15% Transversal 20%
		RESILIENCIA Energia absorbida 2,80 kp/m min. Temperatura ensayo +20°
NOTAS - las cargas se indican en valores caracteristicos (sin ponderacion) - para todos aquellos extremos no definidos explicitamente en el presente proyecto, se seguiran las indicaciones de la DB SE-A		

NOTAS

- NIVEL DE CONTROL NORMAL, CON CALIDAD DE EJECUCION SEGUN ISO9001
- ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE SEGUN UNE-37-508, CON UN ESPESOR MINIMO DE 100 MICRAS
- EN LAS SOLDADURAS REALIZADAS EN OBRA SE APLICARA EN EL CORDON Y PARTES DE GALVANIZADO AFECTADAS UNA CAPA DE ZINC, CON UN CONTENIDO DE AL MENOS EL 60% EN PESO, UNA VEZ EJECUTADA LA CORRECTA LIMPIEZA DE LA UNION.

NOTAS CIMENTACION

- EN LA EJECUCION DE LA CIMENTACION SE TENDRA EN CUENTA EL SANEAMIENTO
- EN ZAPATAS PROXIMAS A DISTINTOS NIVEL, SE REALIZARA UN RELLENO DE HORMIGON POBRE BAJO LA ZAPATA SUPERIOR PARA GARANTIZAR UN ANGULO DE 45° EN ZONA DE INTERFERENCIA
- SE COMPROBARA QUE LAS ZAPATAS O EN SU DEFECTO EL HORMIGON POBRE DE RELLENO, QUEDEN EMPOTRADAS A UNA PROFUNDIDAD >25cm EN EL FIRME



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

Nº PLANO:

07

Estructura. Forjado techo baja

ESCALA:

1/100

FECHA:

mayo 2016

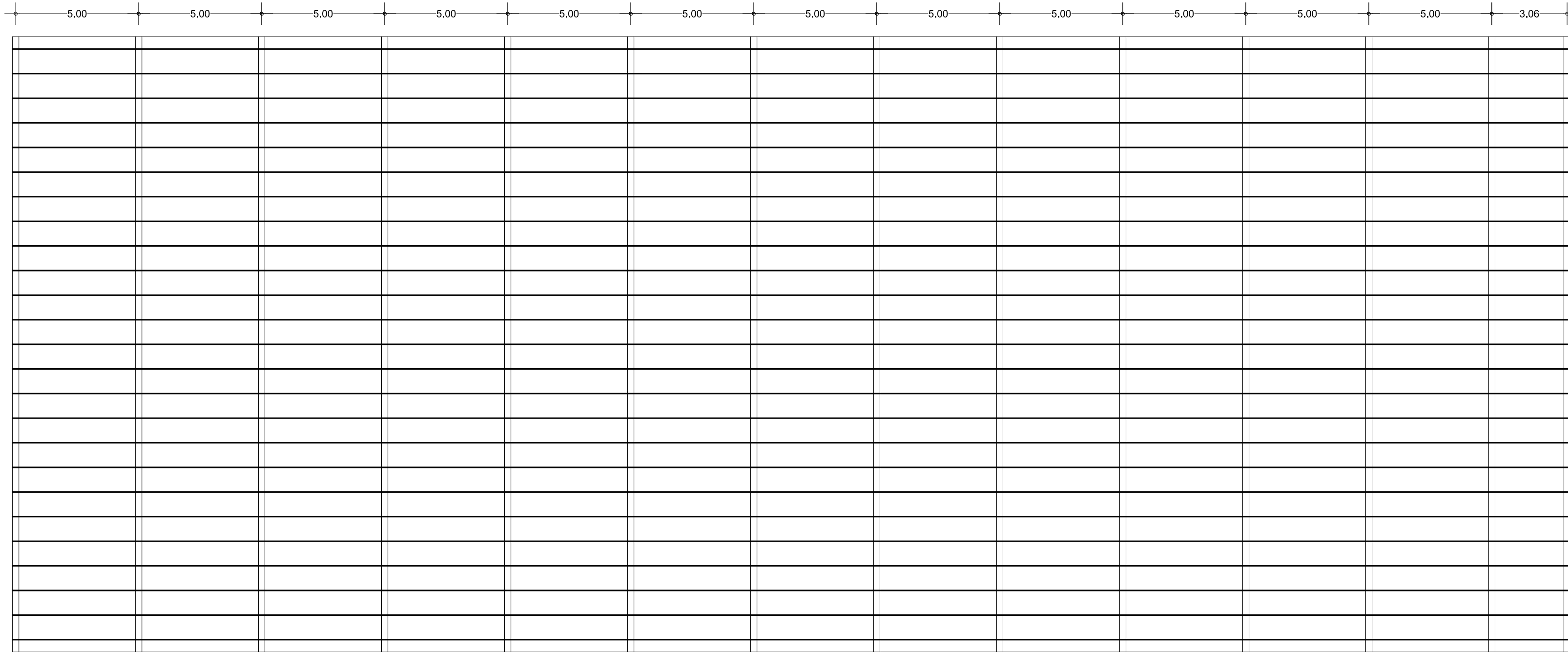
PROMOTOR:

MELVI S.A.

AUTOR:

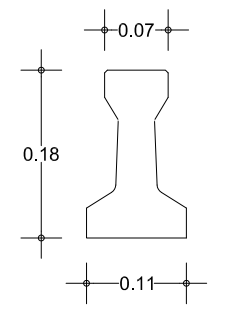
María Elvira García Vitores
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias

distancia entre pórticos

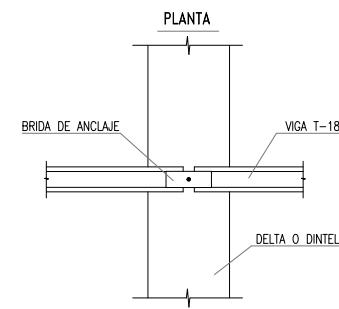


separación entre correas: 1.00 m

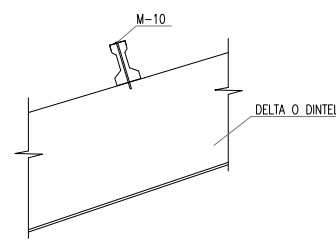
Detalle
Correa T-18



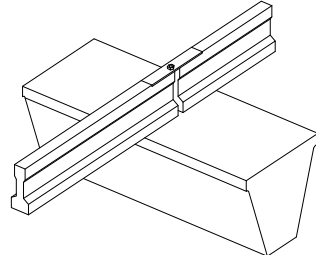
FIJACION DE CORREAS CENTRALES



ALZADO



PERSPECTIVA



 **UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

Nº PLANO: **08**

Estructura de cubierta. Correas

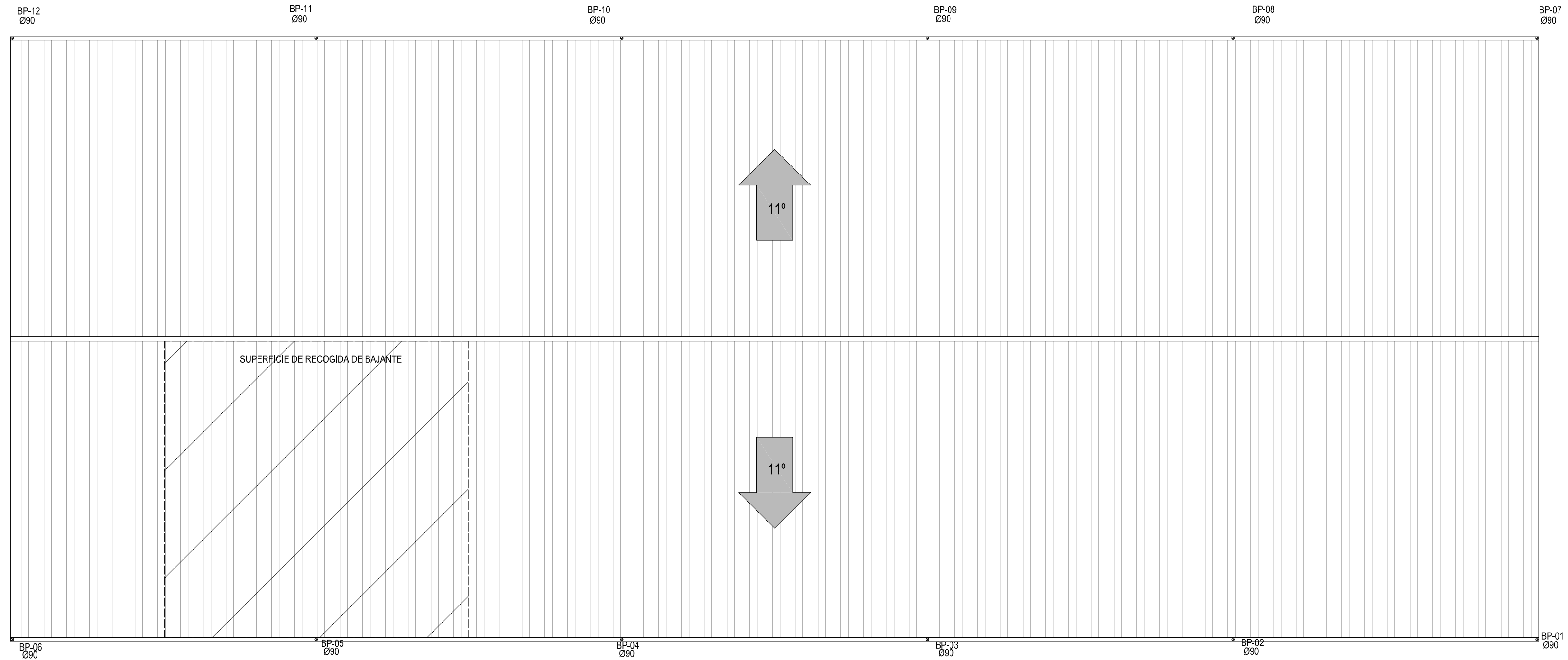
ESCALA:
1/150

FECHA:
mayo 2016

PROMOTOR:
MELVI S.A.

AUTOR:
María Elvira García Vitores
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias





SUPERFICIE TOTAL DE CUBIERTA: 1598.00 m²

SUP. TEÓRICA QUE RECOGE CADA BAJANTE: 133.17 m²



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN
 LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

Nº PLANO:

09

Planta de cubiertas

ESCALA:

1/150

FECHA:

mayo 2016

PROMOTOR:

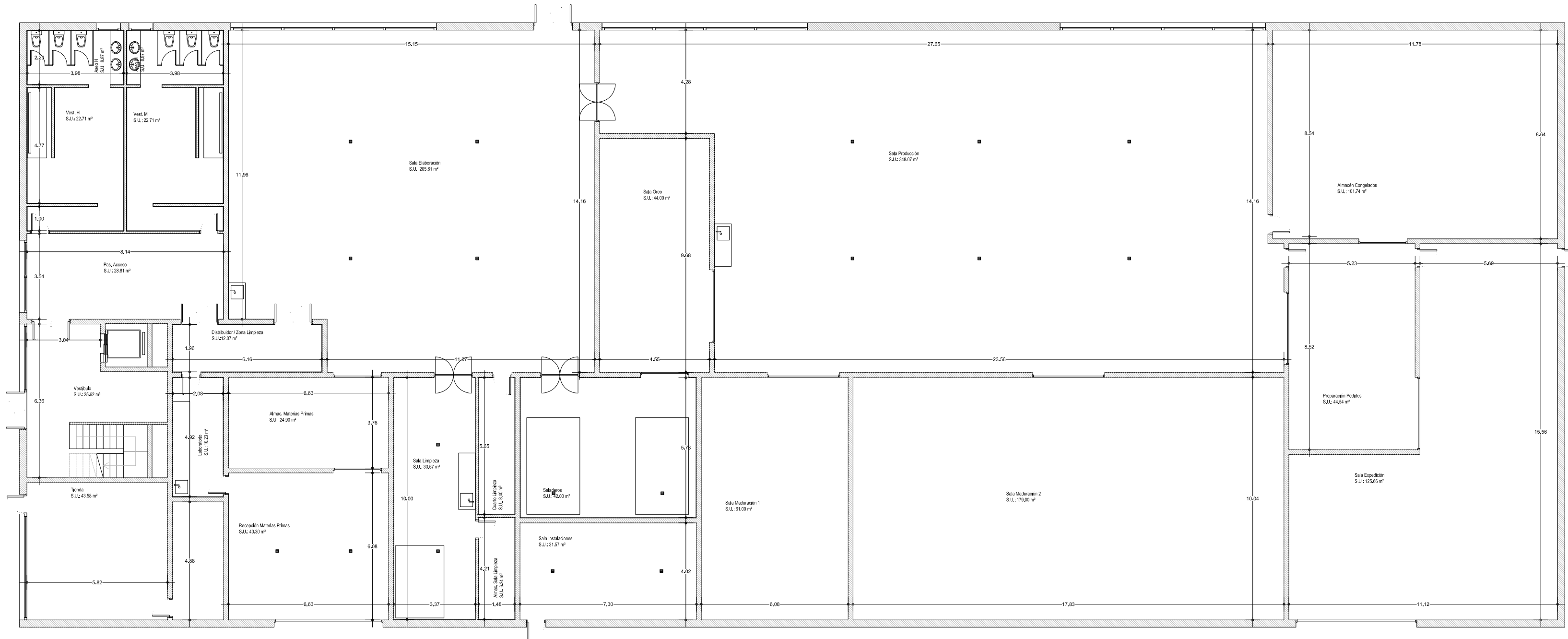
MELVI S.A.

AUTOR:

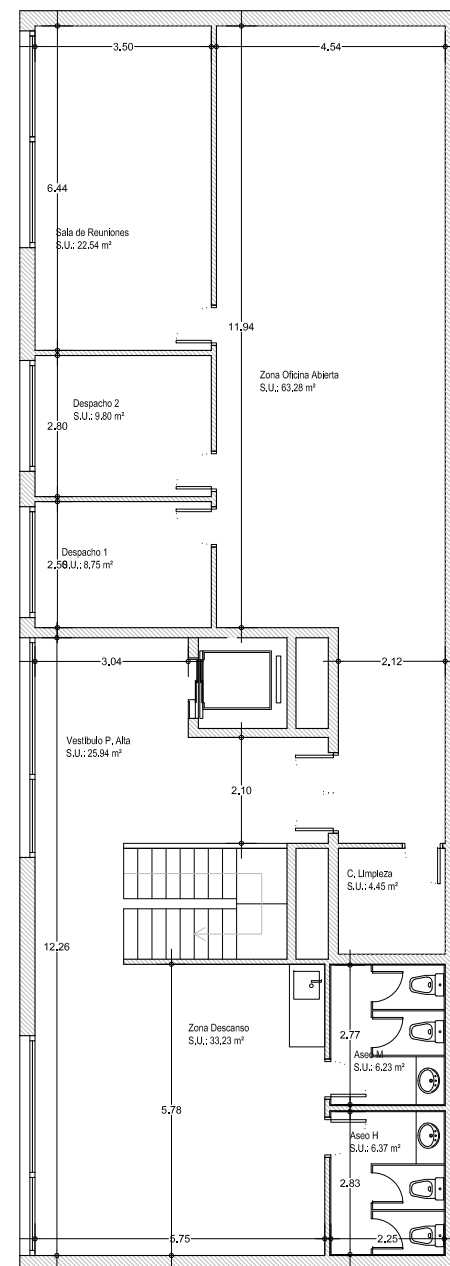
María Elvira García Vitores
 Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias



PLANTA BAJA

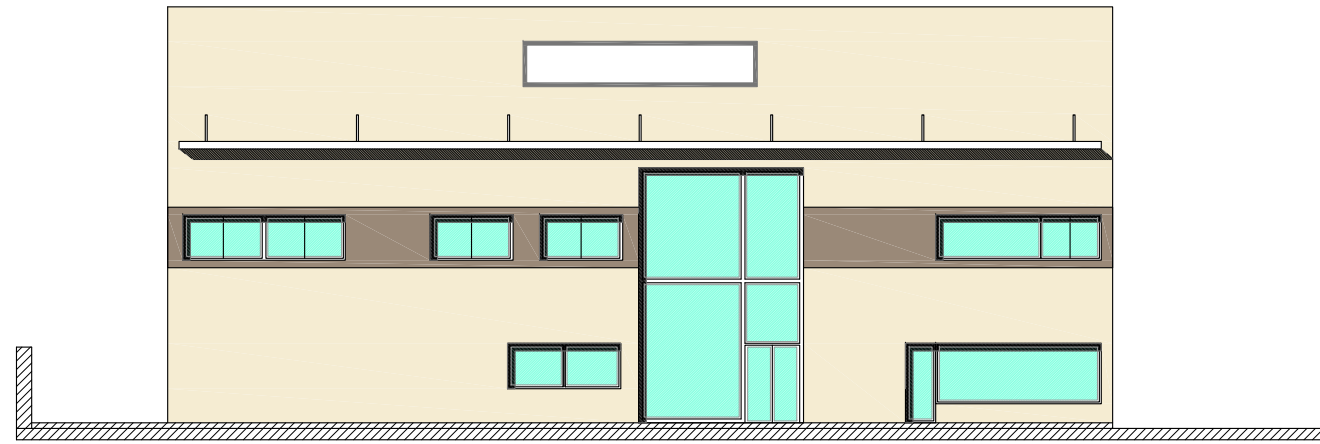


PLANTA PRIMERA

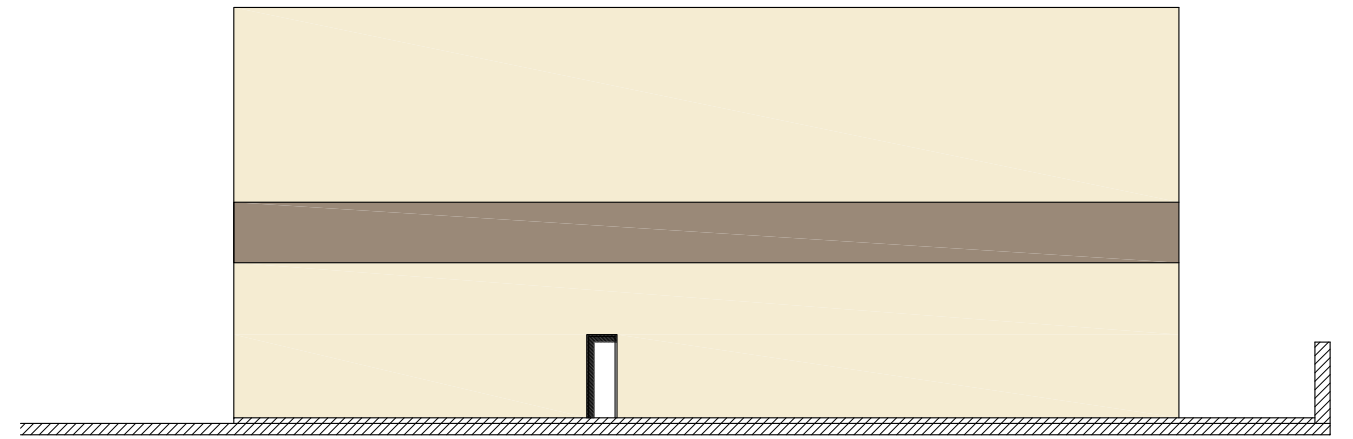


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)		
N° PLANO: 10	Plantas baja y alta. Cotas.	
ESCALA: 1/150		
FECHA: mayo 2016	PROMOTOR: MELVI S.A.	AUTOR: María Elvira García Vitores Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias

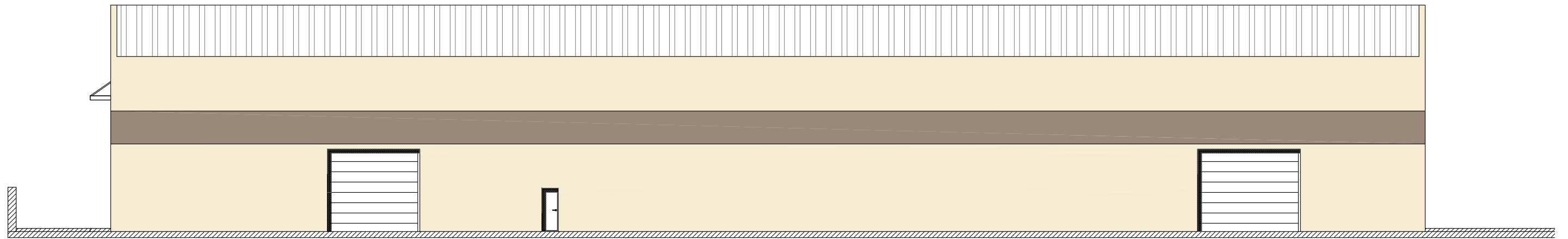




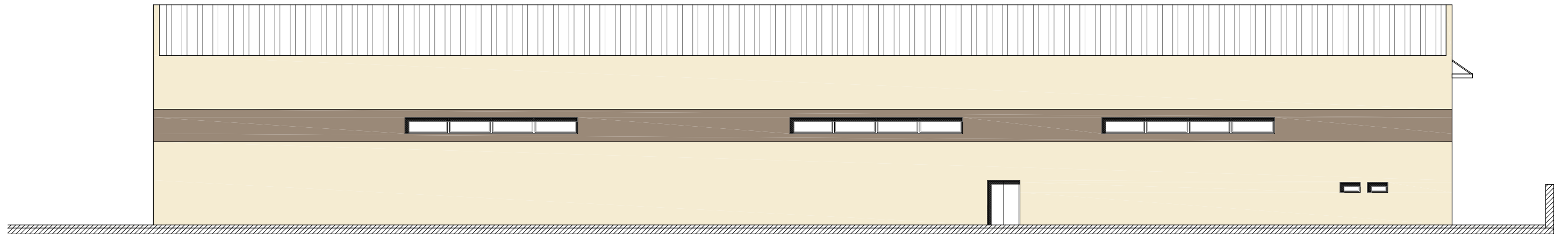
ALZADO PRINCIPAL



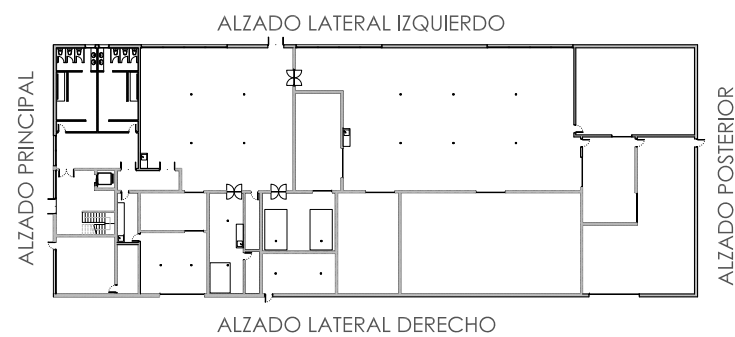
ALZADO POSTERIOR



ALZADO LATERAL DERECHO



ALZADO LATERAL IZQUIERDO



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN
 LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

Nº PLANO: **12**

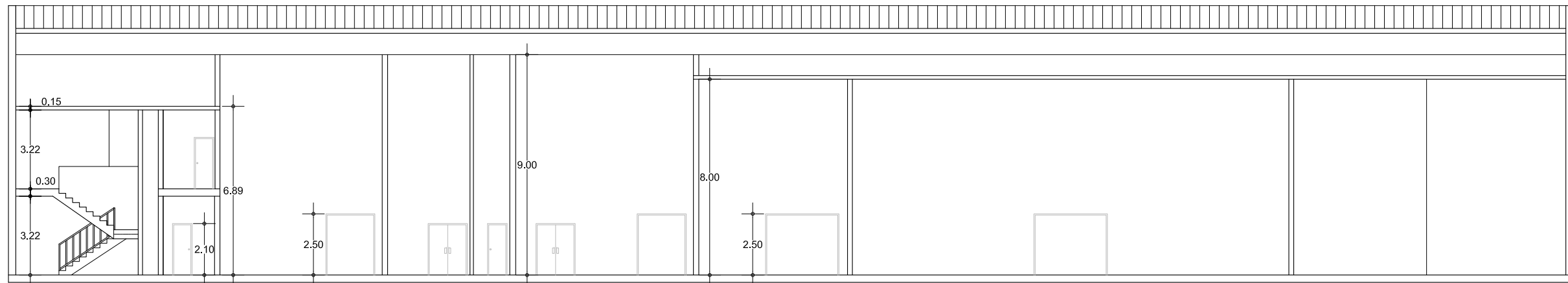
Alzados

ESCALA:
1/200

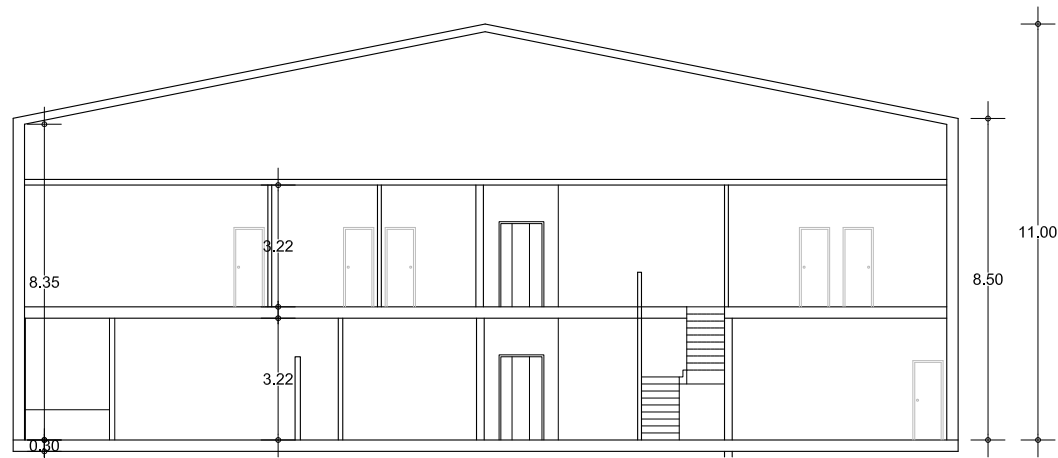
FECHA:
mayo 2016

PROMOTOR:
 MELVI S.A.

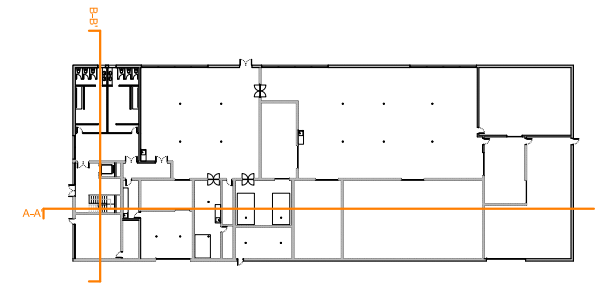
AUTOR:
 María Elvira García Vitores
 Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias



Sección A-A'



Sección B-B'



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN
 LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

Nº PLANO: **13**

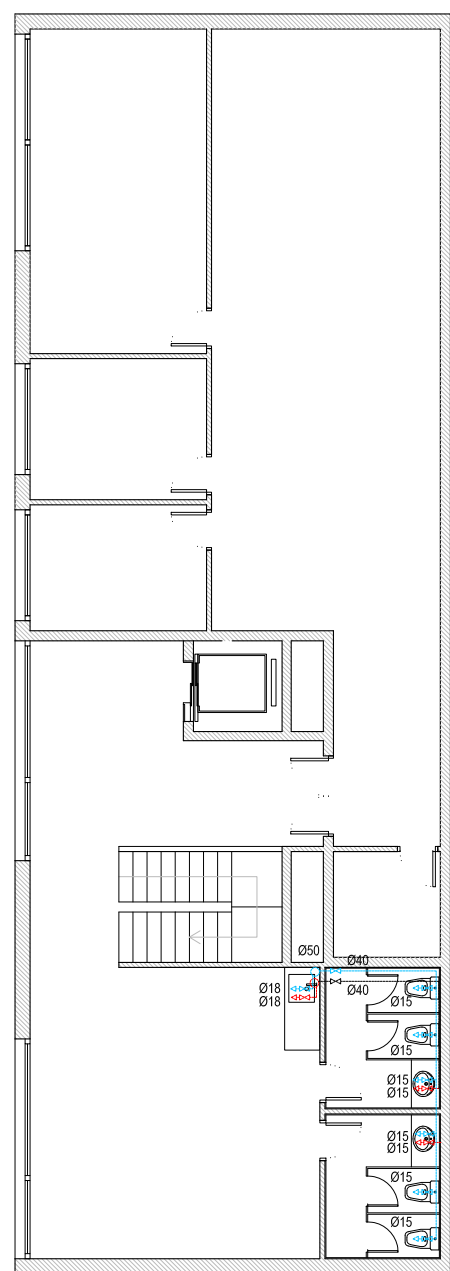
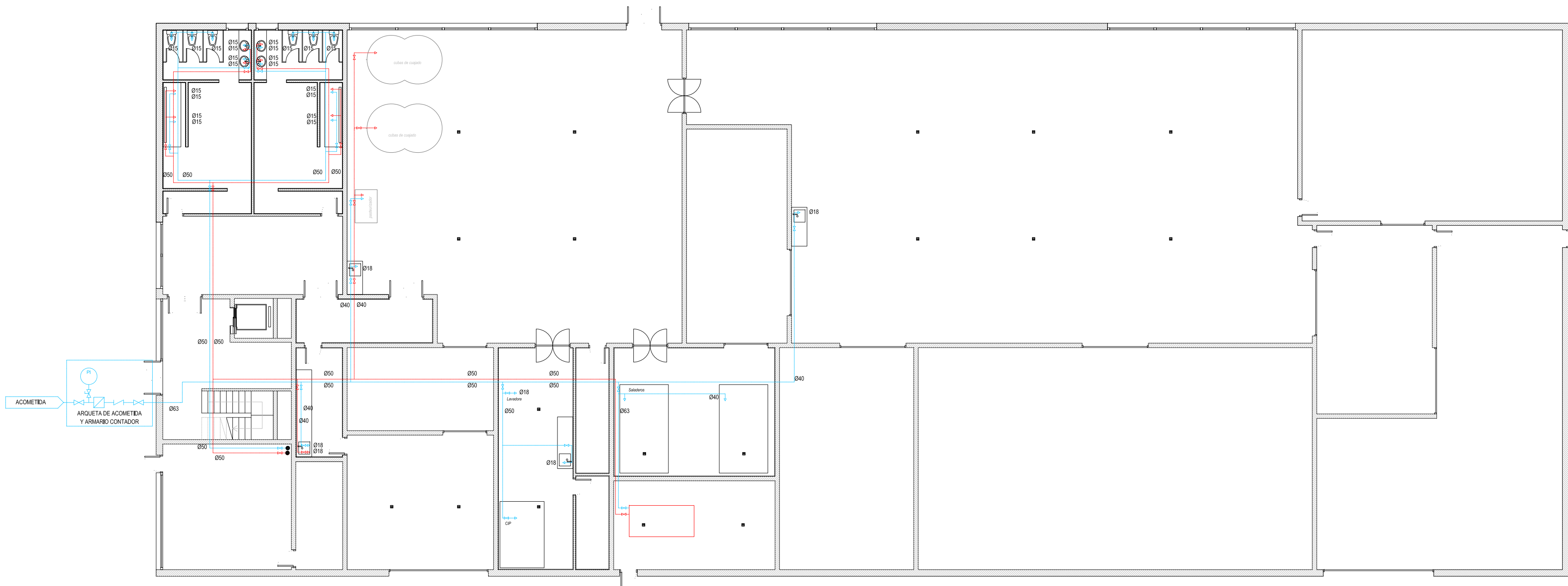
Secciones

ESCALA:
1/200

FECHA:
mayo 2016

PROMOTOR:
 MELVI S.A.

AUTOR:
 María Elvira García Vttores
 Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias

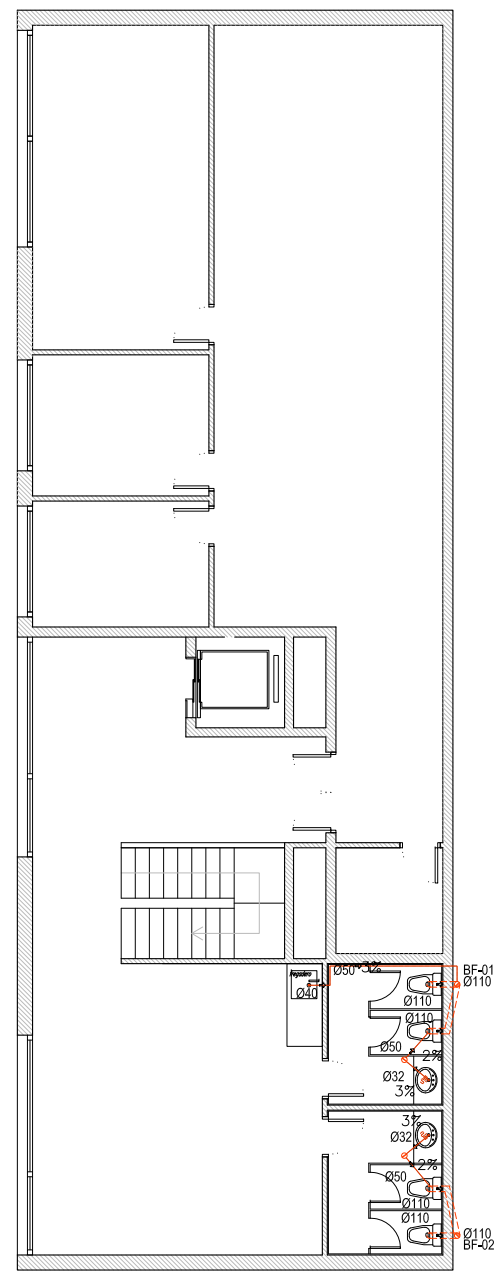
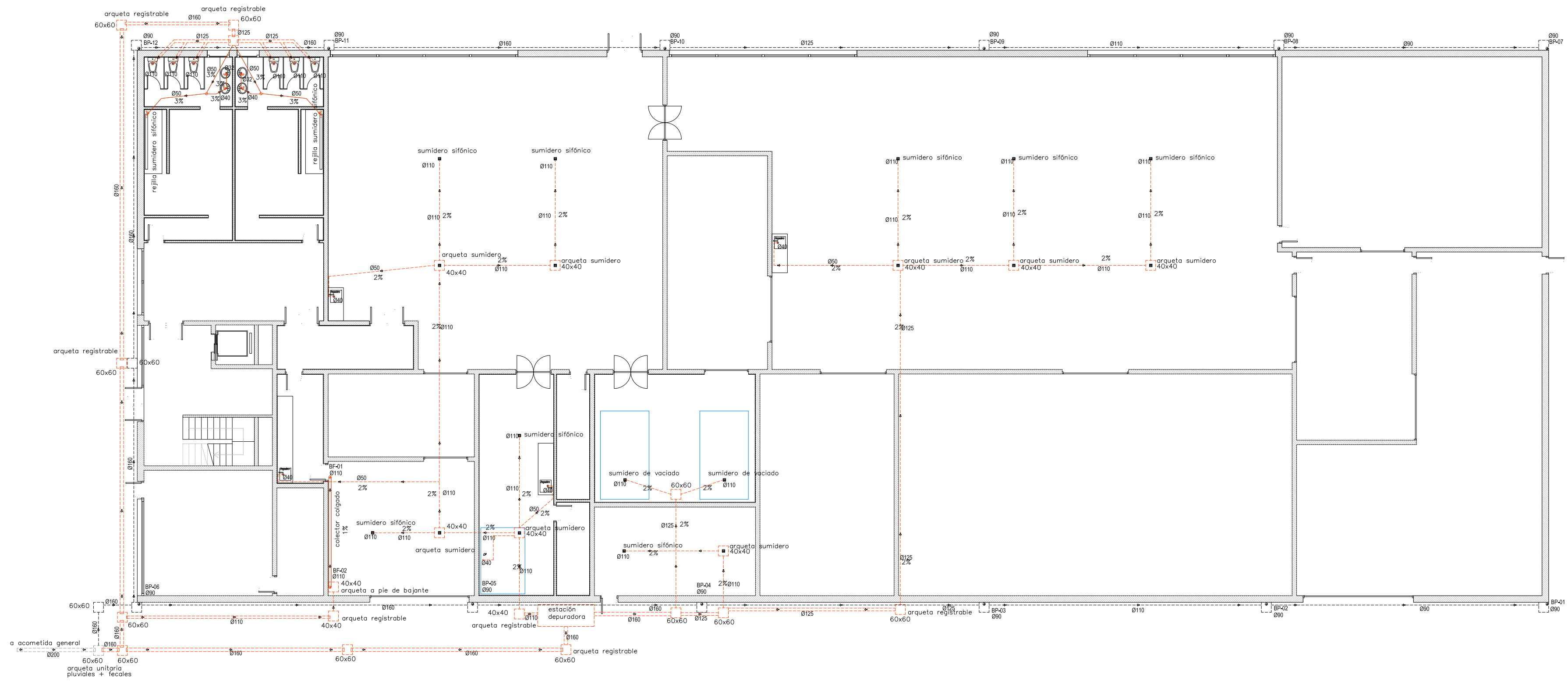


LEYENDA DE FONTANERÍA

	LLAVE DE BOLA
	LLAVE DE PASO
	CONTADOR
	VALVULA ANTIRRETORNO
	GRIFO DE COMPROBACIÓN
	GRIFO
	TUBERIA AGUA FRIA
	TUBERIA AGUA CALIENTE
	MONTANTE



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS		
PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)		
Nº PLANO: 14	Instalación de Fontanería. Plantas baja y alta	ESCALA: 1/150
FECHA: mayo 2016	PROMOTOR: MELVI S.A.	AUTOR: María Elvira García Vitores <small>Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias</small>



LEYENDA DE SANEAMIENTO

- Bajante Residuales
- Bajante Pluviales
- Derivación
- ⊗ Bote sifónico
- Colector
- Arqueta



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN
 LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

Nº PLANO:

15

Instalación de Saneamiento. Plantas baja y alta

ESCALA:

1/150

FECHA:

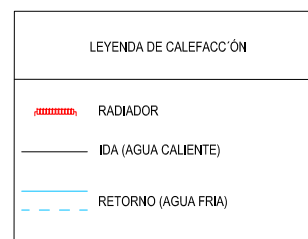
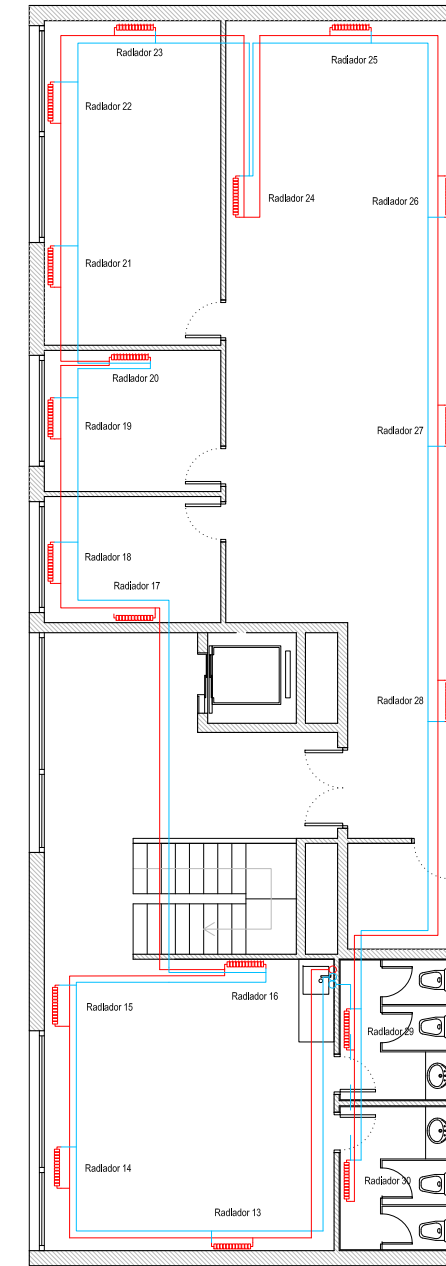
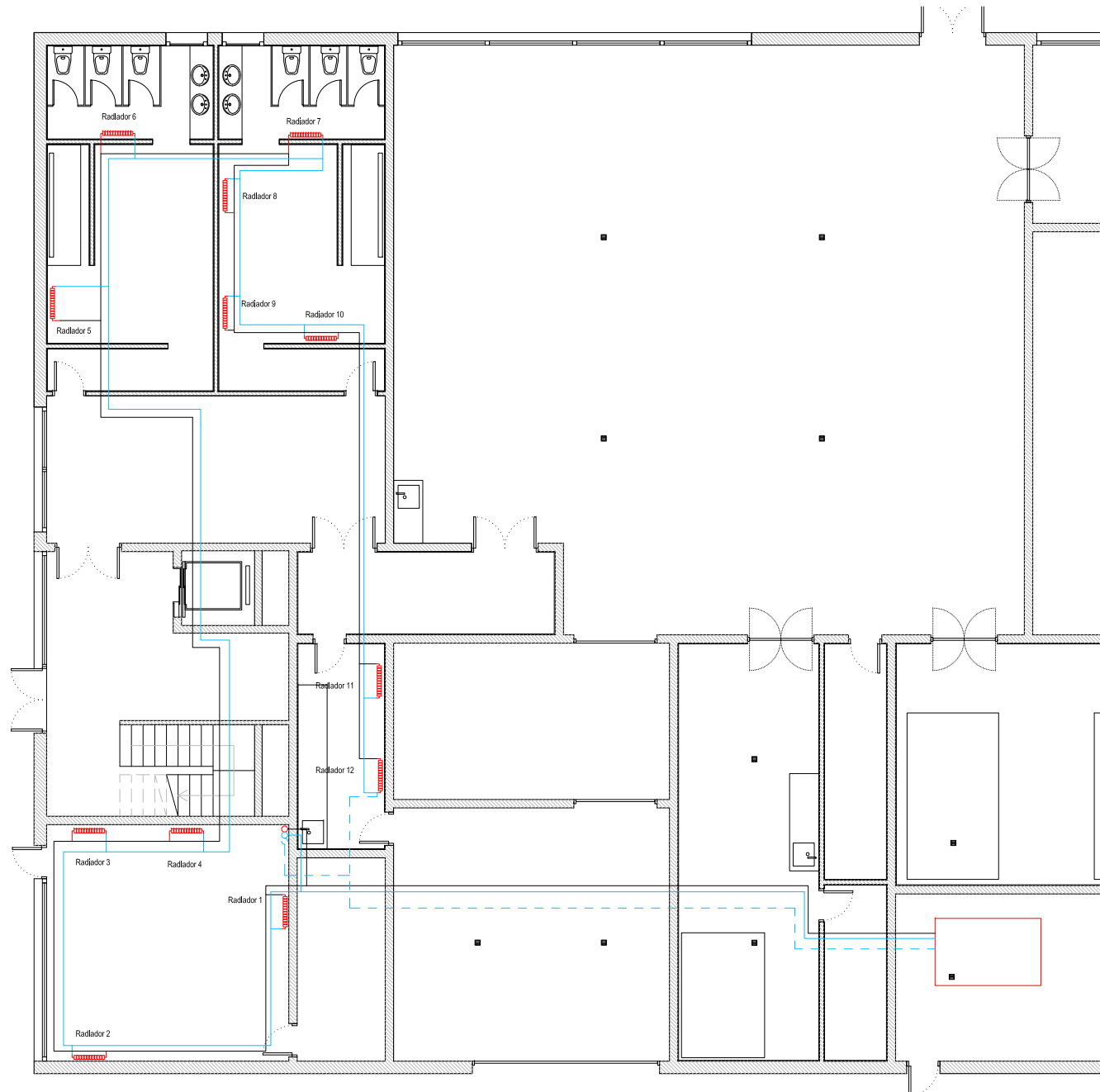
mayo 2016

PROMOTOR:

MELVI S.A.

AUTOR:

María Elvira García Vitores
 Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN
 LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

Nº PLANO: **16**

Instalación de Calefacción. Plantas baja y alta.

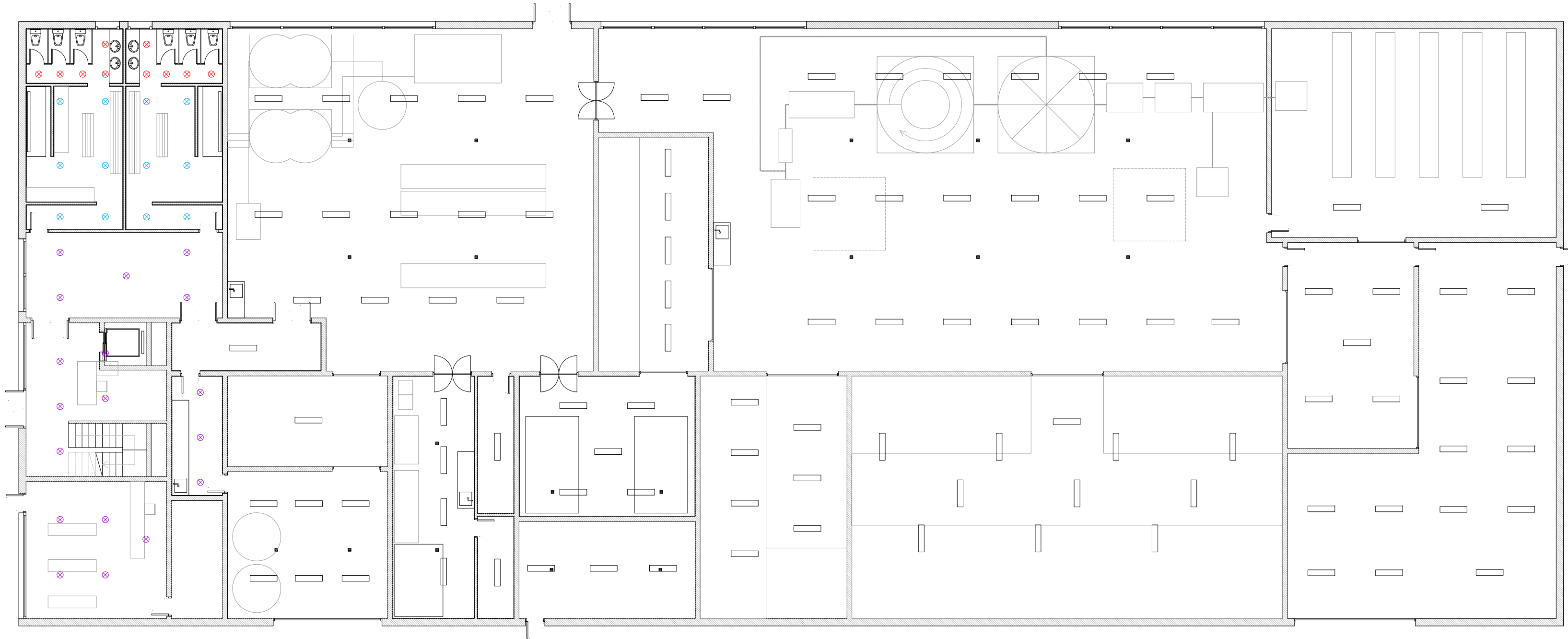
ESCALA:
1/150

FECHA:
mayo 2016

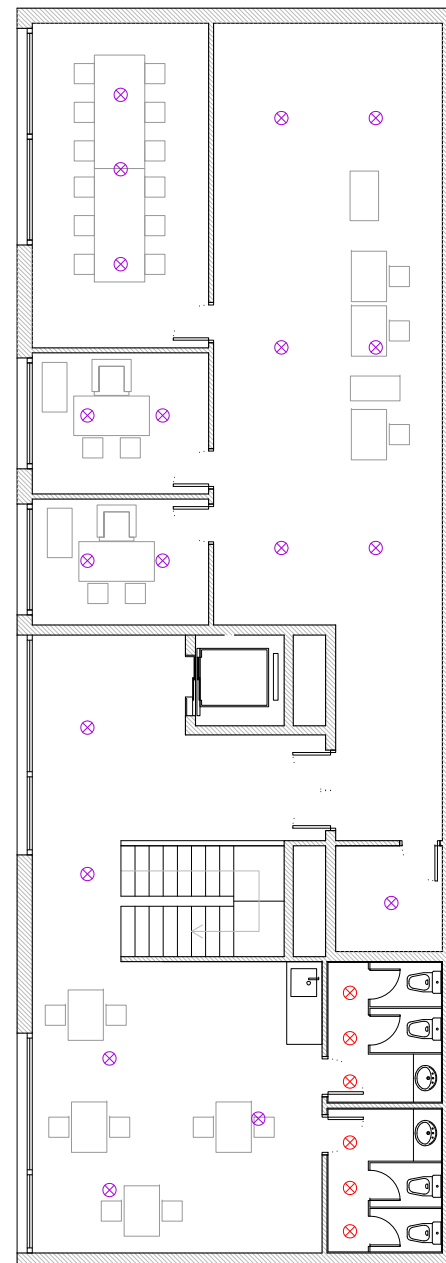
PROMOTOR:
MELVI S.A.

AUTOR:
María Elvira García Vitores
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias

PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



MODELO 1

MODELO 2

MODELO 3

MODELO 4

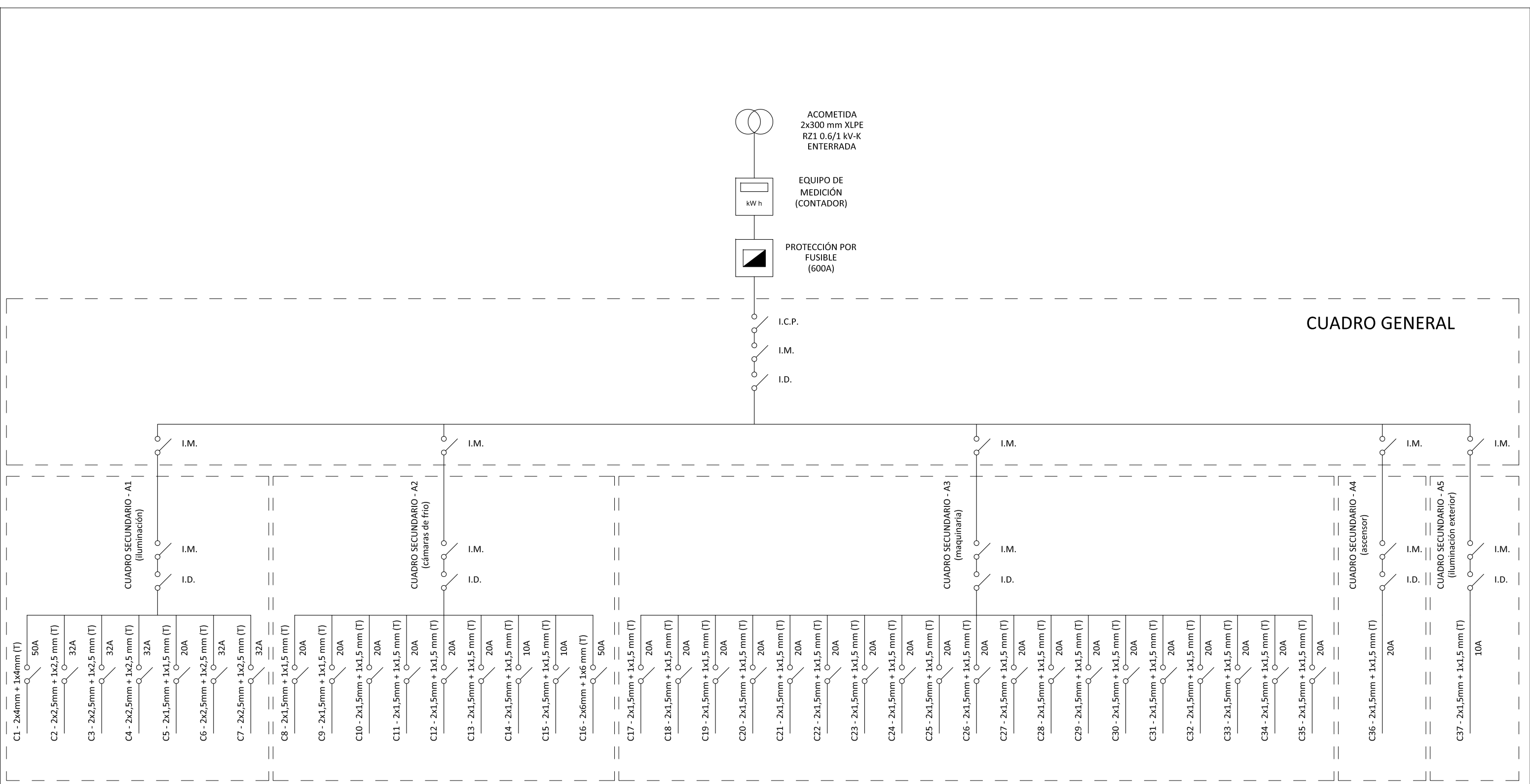
TIPOS DE LUMINARIAS			
	SÍMBOLO	POTENCIA	FLUJO
MODELO 1	⊗	65 W	2600 lm
MODELO 2	⊗	32 W	2336 lm
MODELO 3	⊗	165 W	11633 lm
MODELO 4	▭	145 W	25000 lm

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

Nº PLANO:	17	Instalación eléctrica. Distribución de luminarias	ESCALA: 1/150
FECHA:	mayo 2016	PROMOTOR: MELVI S.A.	AUTOR: María Elvira García Vitores Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN
LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

Nº PLANO:

18

Instalación eléctrica. Esquema unifilar

ESCALA:

S/E

FECHA:

mayo 2016

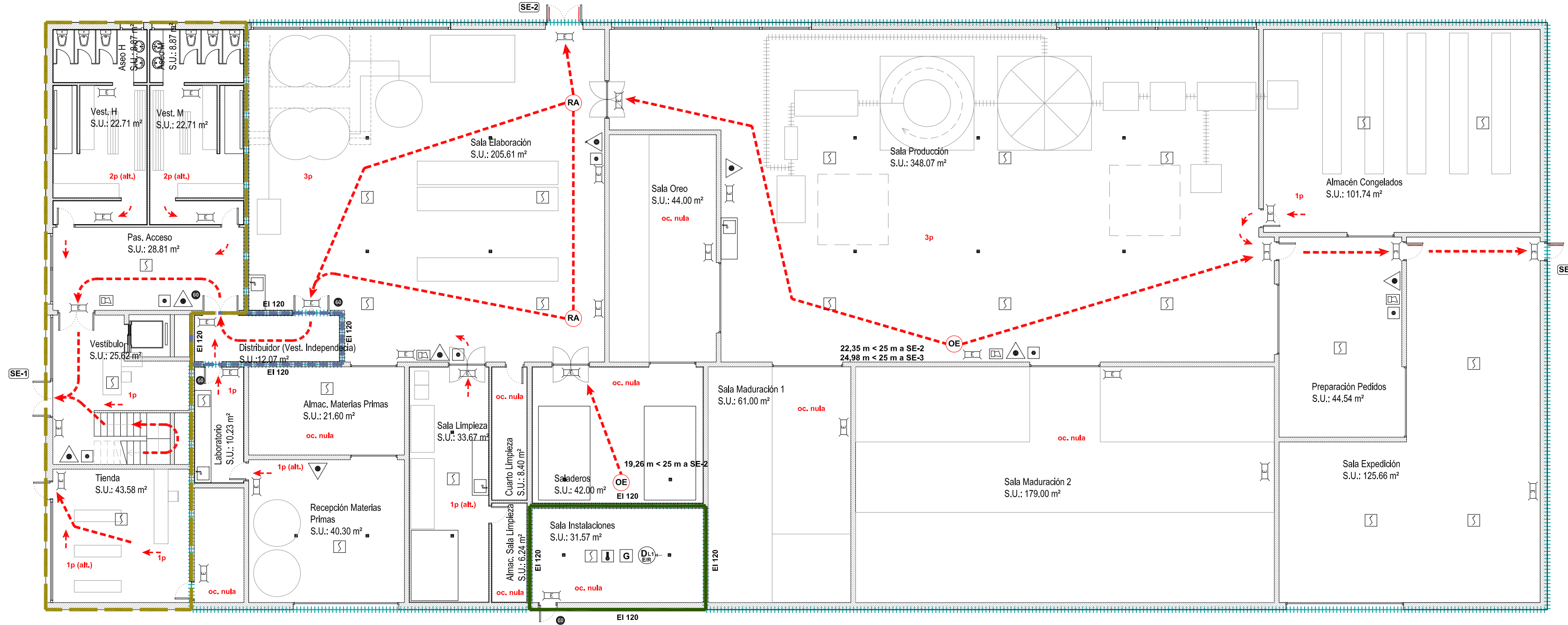
PROMOTOR:

MELVI S.A.

AUTOR:

María Elvira García Vitores
Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias

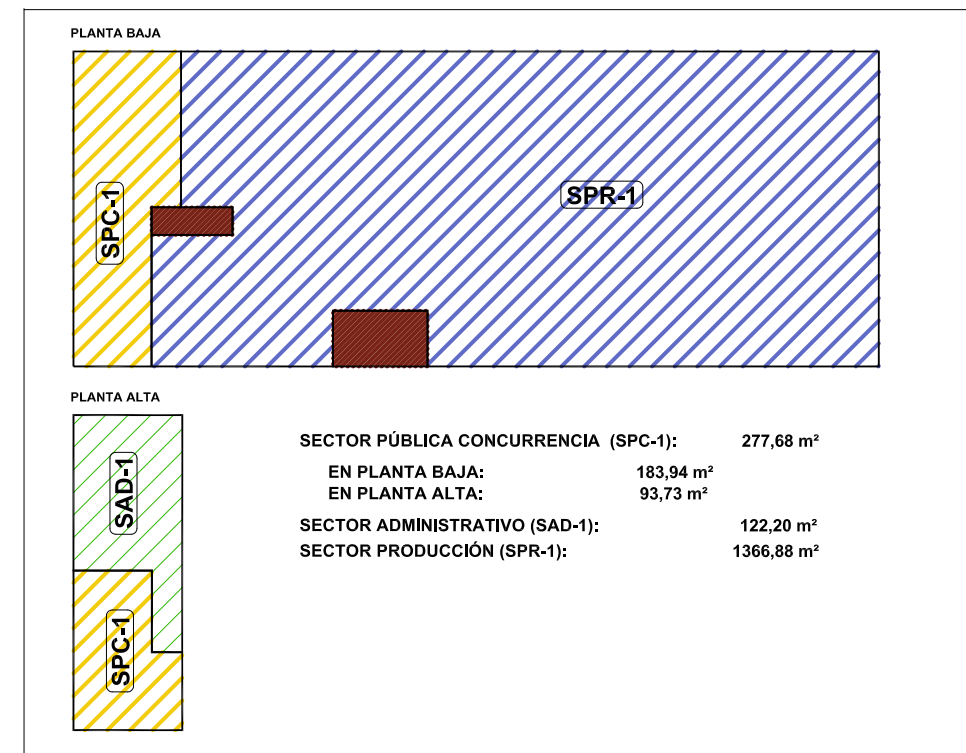
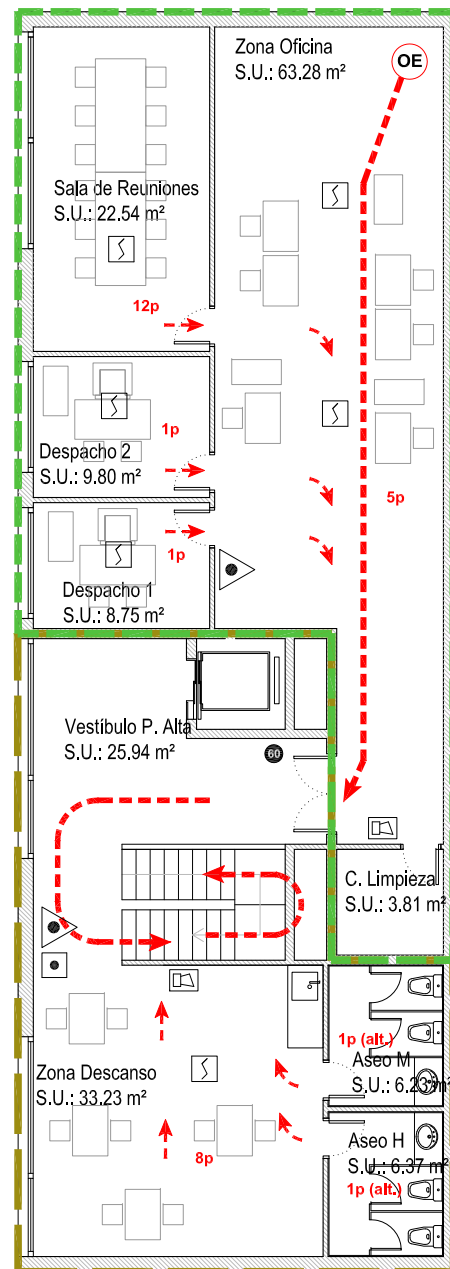
PLANTA BAJA



LEYENDA. PROTECCION CONTRA INCENDIOS

- EXTINTOR DE POLVO A.B.C. DE 6 kg (Eficacia 21A-183B)
- DETECTOR DE HUMOS
- DETECTOR TERMOVELOCIMETRICO
- DETECTOR DE GAS
- DETECTOR LINEAL DE HUMOS POR BARRERA DE INFRARROJOS (EMISOR / RECEPTOR)
- PULSADOR DE ALARMA
- SIRENA DE ALARMA CON SEÑAL VISUAL Y ACÚSTICA
- EQUIPO AUTONOMO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA
- EI 120 ELEMENTO COMPARTIMENTADOR CON RESISTENCIA AL FUEGO DURANTE 120 MINUTOS
- PUERTA CON RESISTENCIA AL FUEGO EI² 60-C5
- PUERTA CON DISP. DE APERTURA MEDIANTE BARRA HORIZONTAL DE EMPUJE UNE-EN 1125:2009 (O APERTURA POR SIMPLE EMPUJE)
- RECORRIDO DE EVACUACION
- ORIGEN DE EVACUACION
- RECORRIDO ALTERNATIVO
- SALIDA DE EDIFICIO

LOS PATINILLOS DE INSTALACIONES QUE ATRAVIESEN SECTORES DE INCENDIO SERÁN COMPARTIMENTADOS RESPECTO AL SECTOR POR ELEMENTOS CON RESISTENCIA AL FUEGO MÍNIMA EI-120, SALVO QUE ÚNICAMENTE ATRAVIESE SECTORES SOBRE RASANTE, EN CUYO CASO SU RESISTENCIA MÍNIMA SERÁ EI-90 (VER PLANO). LAS TAPAS DE REGISTROS DE PATINILLOS DE INSTALACIONES SERÁN EN TODO CASO COMO MÍNIMO DE RESISTENCIA EI-60



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE INDUSTRIA DE 'FINGERS' DE QUESO DE OVEJA CONGELADOS EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

Nº PLANO:	19	ESCALA:	
Seguridad en caso de incendio. Evacuación			
FECHA:	mayo 2016	PROMOTOR:	MELVI S.A.
AUTOR:	María Elvira García Vitores Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Agroalimentarias		



DOCUMENTO III

Pliego de condiciones

ÍNDICE DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES	1
CAPITULO PRELIMINAR	1
DISPOSICIONES GENERALES	1
Naturaleza y objeto del pliego general.	1
Documentación del contrato de obra.	1
1. Capítulo I. Condiciones facultativas	1
1.1. Epígrafe 1º. Delimitación general de funciones técnicas	1
1.2. Epígrafe 2º. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.	3
1.3. Epígrafe 3º. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.	6
1.4. Epígrafe 4º. De las recepciones de edificios y obras anejas.	11
2. Capítulo II. Condiciones económicas.	13
2.1. Epígrafe 1º. Principio general.	13
2.2. Epígrafe 2º. Fianzas y garantías.	13
2.3. Epígrafe 3º. De los precios.	14
2.3.1. Beneficio industrial	15
2.3.2. Precio de contrata	15
2.4. Epígrafe 4º. Obras por administración.	16
2.5. Epígrafe 5º. De la valoración y abono de los trabajos.	19
2.6. Epígrafe 6º. De las indemnizaciones mutuas.	22
2.7. Epígrafe 7º. Varios.	23
3. Capítulo III. Condiciones técnicas particulares.	25
3.1. Epígrafe 1º. Condiciones generales.	25
3.2. Epígrafe 2º. Condiciones que han de cumplir los materiales para la ejecución de las unidades de obra.	26
1. Acondicionamiento del terreno	26
1.1. Movimiento de tierras	26
1.1.1. Desbroce y limpieza del terreno	26
1.1.2. Excavación de zanjas y pozos	27
1.2. Red de saneamiento horizontal	29
1.2.1. Arquetas	29
1.2.2. Acometidas	30
1.2.3. Colectores	32
1.2.4. Zanjas de drenajes	34
1.2.5. Sistemas de evacuación de suelos. Caldereta con sumidero sifónico.	35
2. Cimentaciones	36
2.1. Capa de hormigón de limpieza	36
2.2. Zapata de cimentación de hormigón armado	37
2.3. Viga entre zapatas. (Arriostramientos)	39
3. Estructuras	40
3.1. Estructura metálica realizada con pórticos.	40
3.2. Placa de anclaje con pernos soldados y preparación de bordes	42
4. Fachadas y particiones	43

4.1.	Hoja exterior de fachada, de panel sándwich vertical	43
4.2.	Particiones interiores.	45
5.	Carpintería	46
5.1.	Carpintería exterior.	46
5.2.	Puerta de paso de acero galvanizado	47
5.3.	Puerta industrial apilable de apertura basculante.	48
5.4.	Puerta practicable anodizada	49
6.	Instalaciones	50
6.1.	Audiovisuales	50
6.1.1.	Cable de fibra óptica	50
6.1.2.	Punto de distribución de fibra óptica	51
6.2.	Eléctricas	52
6.2.1.	Red de toma de tierra para estructura.	52
6.2.2.	Cable con aislamiento.	53
6.2.3.	Caja general de protección.	54
6.3.	Fontanería	55
6.3.1.	Acometida de abastecimiento de agua potable	55
6.3.2.	Tubería para alimentación de agua potable	57
6.3.3.	Alimentación de agua potable	58
6.3.4.	Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable	60
6.3.5.	Sistemas de agua con filtro	61
6.3.6.	Depósito auxiliar de alimentación.	61
6.3.7.	Tubería para instalación interior.	62
6.3.8.	Llave de paso.	64
6.3.9.	Colector.	64
6.4.	Iluminación interior	65
6.4.1.	Luminaria empotrada tipo downlight.	65
6.4.2.	Luminaria suspendida tipo downlight.	66
6.5.	Iluminación exterior	67
6.5.1.	Luminaria de exterior instalada en superficie o empotrada.	67
6.6.	Contra incendios	68
6.6.1.	Alumbrado de emergencia en zonas comunes.	68
6.6.2.	Señalización de medios de evacuación.	69
6.6.3.	Extintor.	70
6.7.	Evacuación de aguas	71
6.7.1.	Bajante en el exterior del edificio para aguas pluviales.	71
6.7.2.	Canalón visto de piezas preformadas.	72
7.	Aislamientos e impermeabilizaciones	73
7.1.	Sistema ETICS TRADITERM " de aislamiento exterior de fachadas	73
7.2.	Impermeabilización exterior de muro en contacto con el terreno, con pinturas asfálticas.	74
8.	Revestimientos	75
8.1.	Capa base de mortero de cemento, sobre soporte de hormigón	75
9.	Señalización y equipamiento	77
9.1.	Aparatos sanitarios	77
9.1.1.	Lavabo sobre encimera, de porcelana sanitaria.	77
9.1.2.	Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria.	78
9.1.3.	Plato de ducha de porcelana sanitaria.	79
9.1.4.	Urinario de porcelana sanitaria.	80
10.	Urbanización de la parcela	81
10.1.	Alcantarillado	81

10.1.1. Arqueta de fábrica	82
10.2. Colectores	83
10.2.1. Colector enterrado	83
5.4. Epígrafe 3º. Control de la obra	84
6. Capítulo IV. Condiciones técnicas particulares.	84
6.1. Epígrafe 1º. ANEXO 1. Instrucción de hormigón estructural EHE-08	84
6.2. Epígrafe 2º. Anexo 2. Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (parte II del CTE).	85
6.3. Epígrafe 3º. Anexo 3. Condiciones acústicas de los edificios: NBE-CA-88.	86
6.4. Epígrafe 4º. Anexo 4. Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (PARTE II –CTE).	88

CAPITULO PRELIMINAR DISPOSICIONES GENERALES

Naturaleza y objeto del pliego general.

Artículo 1. El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Graduado en Ingeniería, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Documentación del contrato de obra.

Artículo 2. Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1. ° Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. ° Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
3. ° El presente Pliego de Condiciones particulares.
4. ° El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1. Capítulo I. Condiciones facultativas

1.1. Epígrafe 1º. Delimitación general de funciones técnicas

EL INGENIERO DIRECTOR

Artículo 3. Corresponde al Ingeniero Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.

- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que • se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Graduado en Ingeniería, el certificado final de la misma.

EL GRADUADO EN INGENIERÍA

Artículo 4. Corresponde al Graduado en Ingeniería

- a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. de R.D. 314/1979, de 19 de Enero.
- b) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Ingeniero y del Constructor. ,
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Artículo 5. Corresponde al Coordinador de seguridad y salud:

- a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
- b) Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 6. Corresponde al Constructor:

Alumno: María Elvira García Vítóres
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Ingeniero y Graduado en Ingeniería, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Graduado en Ingeniería, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.
- g) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h) Facilitar al Graduado en Ingeniería con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS

Artículo 7. Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:

Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.

1.2. Epígrafe 2º. De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 8. Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 9. El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 6k.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Artículo 10. El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 6.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 11. El Constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Graduado en Ingeniería, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de

los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 12. Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 13. Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 14. El Constructor podrá requerir del Graduado en Ingeniería, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 15. Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Graduado en Ingeniería, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL INGENIERO

Artículo 16. El Constructor no podrá recusar a los Graduados en Ingeniería o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 17. El Ingeniero, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 18. El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.3 Epígrafe 3º. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 19. El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 20. El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Graduado en Ingeniería y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 21. El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y Graduado en Ingeniería y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 22. En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 23. De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 24. Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o

cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 25. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 26. El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 27. Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Ingeniero o Graduado en Ingeniería, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

OBRAS OCULTAS

Artículo 28. De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro, al Graduado en Ingeniería; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 29. El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Graduado en Ingeniería, 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 Graduado en Ingeniería advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 30. Si el Graduado en Ingeniería tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 31. El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Graduado en Ingeniería una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 32. A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 33. El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Graduado en Ingeniería, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 34. Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero a instancias del **Graduado en Ingeniería**, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 35. Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 36. Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 37. En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

1.4 Epígrafe 4º. De las recepciones de edificios y obras anejas.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 38. Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Ingeniero al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Graduado en Ingeniería. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

Artículo 39. El Ingeniero Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 40. Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Graduado en Ingeniería a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Ingeniero con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 41. El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 42. Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 43. En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Ingeniero Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 35.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

2. Capítulo II. Condiciones económicas.

2.1 Epígrafe 1º. Principio general.

Artículo 44. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 45. El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

2.2 Epígrafe 2º. Fianzas y garantías.

Artículo 46. El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

FIANZA PROVISIONAL

Artículo 47. En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 48. Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Ingeniero-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

Artículo 49. La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 50. Si el Promotor, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

2.3 Epígrafe 3º. De los precios.

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 51. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos.

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos.

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales.

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

2.3.1 Beneficio industrial

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos más Costes Indirectos.

2.3.2 Precio de contrata

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 52. En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 53. Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Ingeniero decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 54. En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 55. Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 56. El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

2.4 Epígrafe 4º. Obras por administración.

ADMINISTRACIÓN

Artículo 57. Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el artículo 7 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

OBRA POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 58. Se denominas 'Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Ingeniero-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 59. Se entiende por 'Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Ingeniero-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 60. Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Graduado en Ingeniería:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 61. Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Graduado en Ingeniería redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

Artículo 62. No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Ingeniero-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR POR BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 63. Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Ingeniero-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el

fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Ingeniero-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 59 b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 64. En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 61 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

2.5 Epígrafe 5º. De la valoración y abono de los trabajos.

FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 65. Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- I. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- II. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
- III. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes

- del Ingeniero-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- IV. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.
 - V. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 66. En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Graduado en Ingeniería.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Graduado en Ingeniería los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Ingeniero-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 67. Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Ingeniero-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 68. Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 69. Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de

toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

PAGOS

Artículo 70. Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 71. Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- I. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particular o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- II. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- III. 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.

2.6 Epígrafe 6º. De las indemnizaciones mutuas.

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 72. La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

DEMORA DE LOS PAGOS

Artículo 73. Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

2.7 Epígrafe 7º. Varios.

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

Artículo 74. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Artículo 75. Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 76. El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 77. Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Ingeniero-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Artículo 78. Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

3 Capítulo III. Condiciones técnicas particulares.

3.1 Epígrafe 1º. Condiciones generales.

Artículo 1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

3.2 Epígrafe 2º. Condiciones que han de cumplir los materiales para la ejecución de las unidades de obra.

1. Acondicionamiento del terreno

1.1. Movimiento de tierras

1.1.1. Desbroce y limpieza del terreno

Características técnicas

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado.

Normativa de aplicación

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte

Inspección ocular del terreno. Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y,

en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Replanteo en el terreno. Remoción mecánica de los materiales de desbroce. Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce. Carga mecánica a camión.

Condiciones de terminación

La superficie del terreno quedará limpia y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

1.1.2. Excavación de zanjas y pozos

Características técnicas

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para cimentaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte

Se comprobará la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a

iniciar. Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria, recogida en el correspondiente estudio geotécnico del terreno realizado por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, y que incluirá, entre otros datos: tipo, humedad y compacidad o consistencia del terreno. Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que puedan verse afectados por la excavación, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Se comprobará el estado de conservación de los edificios medianeros y de las construcciones próximas que puedan verse afectadas por las excavaciones.

Del contratista

Si existieran instalaciones en servicio que pudieran verse afectadas por los trabajos a realizar, solicitará de las correspondientes compañías suministradoras su situación y, en su caso, la solución a adoptar, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Notificará al Director de Ejecución de la obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones. En caso de realizarse cualquier tipo de entibación del terreno, presentará al Director de Ejecución de la obra, para su aprobación, los cálculos justificativos de la solución a adoptar.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

Condiciones de terminación

El fondo de la excavación quedará nivelado, limpio y ligeramente apisonado.

Conservación y mantenimiento

Las excavaciones quedarán protegidas frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía. Se tomarán las medidas oportunas para asegurar que sus características geométricas permanecen inamovibles. Mientras se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de las excavaciones se conservarán las entibaciones realizadas, que sólo podrán quitarse, total o parcialmente, previa comprobación del Director de Ejecución de la obra, y en la forma y plazos que éste dictamine.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la

excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la obra.

1.2. Red de saneamiento horizontal

1.2.1. Arquetas

Características técnicas

Suministro y montaje de arqueta de paso enterrada, prefabricada de hormigón, de dimensiones interiores 60x60x60 cm y 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, con marco y tapa prefabricados de hormigón armado y cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Normativa de aplicación

- Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Formación de agujeros para conexionado de tubos. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación

La arqueta quedará totalmente estanca.

Pruebas de servicio

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se tapanán todas las arquetas para evitar accidentes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

1.2.2. Acometidas

1.2.2.1. Acometida general de saneamiento

Características técnicas

Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 300 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación. Se comprobarán las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

Pruebas de servicio

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

1.2.2.2. Conexión con la red general de saneamiento

Características técnicas

Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o

de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte

Se comprobará que la ubicación de la conexión se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.

Condiciones de terminación

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

1.2.3. Colectores

Características técnicas

Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este precio), con una pendiente mínima del 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 90, 110 y 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores de arquetas.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte

Se comprobará que el trazado y las dimensiones de las zanjas corresponden con los de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Del contratista

Deberá someter a la aprobación del Director de Ejecución de la obra el procedimiento de descarga en obra y manipulación de colectores.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

Pruebas de servicio

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

1.2.4. Zanjas de drenajes

Características técnicas

Suministro y montaje de tubería enterrada de drenaje, con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas subterráneas, de tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes. incluso p/p de juntas; relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas por encima de la grava filtrante. Totalmente montada, conexionada a la red de saneamiento y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Formación de la solera de hormigón. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje e instalación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación

Se acabará el relleno en las condiciones adecuadas que garanticen el drenaje del terreno y la circulación de la red.

Pruebas de servicio

Circulación de la red.

Normativa de aplicación: NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos

Conservación y mantenimiento

Se protegerá para evitar su contaminación.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

1.2.5. Sistemas de evacuación de suelos. Caldereta con sumidero sifónico. Características técnicas

Suministro y montaje de caldereta con sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla plana de polipropileno de 150x150 mm, color negro, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada a la red general de desagüe y probada.

Normativa de aplicación

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte

Se comprobará que la ubicación se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de la caldereta. Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.

Condiciones de terminación.

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

2. Cimentaciones

2.1. Capa de hormigón de limpieza

Características técnicas

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-20/P/20/I, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra. En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que

puedan producir socavación o arrastres. Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

Condiciones de terminación

La superficie quedará horizontal y plana.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.2. Zapata de cimentación de hormigón armado

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características técnicas

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/P/40/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B

500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m³, sin incluir el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, y armaduras de espera del pilar.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas. Colocación de separadores y fijación de las armaduras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase de cimientos. Curado del hormigón.

Condiciones de terminación.

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno. La superficie quedará sin imperfecciones.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

2.3. Viga entre zapatas. (Arriostramientos)

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Dependiendo de la agresividad del terreno o la presencia de agua con sustancias agresivas, se elegirá el cemento adecuado para la fabricación del hormigón, así como su dosificación y permeabilidad y el espesor de recubrimiento de las armaduras.

Características técnicas

Formación de viga de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m³, incluido el encofrado en este precio. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

Criterio de medición en proyecto

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

Ambientales

Se suspenderán los trabajos de hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

Del contratista

Dispondrá en obra de una serie de medios, en previsión de que se produzcan cambios bruscos de las condiciones ambientales durante el hormigonado o posterior periodo de fraguado, no pudiendo comenzarse el hormigonado de los diferentes elementos sin la autorización por escrito del Director de Ejecución de la obra.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Colocación de la armadura con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase. Curado del hormigón.

Condiciones de terminación

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas al terreno.

Conservación y mantenimiento

Se protegerán y señalizarán las armaduras de espera.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

3. Estructuras

3.1. Estructura metálica realizada con pórticos.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características técnicas

Suministro y montaje de pórticos y correas de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, de las series, IPE, HEA, mediante uniones soldadas, con una cuantía de acero de 32,8 kg/m², para distancias entre apoyos de L < 10 m, separación de 4 m entre pórticos y una altura de pilares de hasta 10 m. Trabajado y montado en taller, con preparación de superficies en grado SA21/2 según UNE-EN ISO 8501-1 y aplicación posterior de dos manos de imprimación con un espesor mínimo de película seca de 30 micras por mano. Incluso p/p de conexiones a cimentación, preparación de bordes, soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje, con el mismo grado de preparación de superficies e imprimación.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2:

Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- NTE-EAF. Estructuras de acero: Forjados.
- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.
- NTE-EAV. Estructuras de acero: Vigas.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

Del contratista

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo y marcado de los ejes. Izado y presentación de los extremos del pórtico mediante grúa. Aplomado. Resolución de las uniones a la base de cimentación.

Reglaje de la pieza y ajuste definitivo de las uniones. Reparación de defectos superficiales.

Condiciones de terminación.

El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección. La estructura será estable y transmitirá correctamente las cargas.

Conservación y mantenimiento.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en verdadera magnitud, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

3.2. Placa de anclaje con pernos soldados y preparación de bordes.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

La zona de soldadura no se pintará. No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características técnicas

Suministro y montaje de placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, de 250x250 mm y espesor 12 mm, con 4 pernos soldados, de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 12 mm de diámetro y 50 cm de longitud total. Trabajado y montado en taller. Incluso p/p de taladro central, preparación de bordes, biselado alrededor del taladro para mejorar la unión del perno a la cara superior de la placa, soldaduras, cortes, pletinas, piezas especiales, despuntes y reparación en obra de cuantos desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje.

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB SE-A Seguridad estructural: Acero.
- UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2:

Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

- NTE-EAS. Estructuras de acero: Soportes.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Ambientales

No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

Del contratista

Presentará para su aprobación, al Director de Ejecución de la obra, el programa de montaje de la estructura, basado en las indicaciones del Proyecto, así como la documentación que acredite que los soldadores que intervengan en su ejecución estén certificados por un organismo acreditado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución

Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional de la placa. Aplomado y nivelación.

Condiciones de terminación.

La posición de la placa será correcta y estará ligada con la cimentación. El acabado superficial será el adecuado para el posterior tratamiento de protección.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

4. Fachadas y particiones

4.1. Hoja exterior de fachada, de panel sándwich vertical

Características técnicas

Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m³, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m².

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB HE Ahorro de energía.

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Definición de los planos de fachada mediante plomos. Replanteo, planta a planta. Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de pavimento. Colocación y aplomado de miras de referencia. Tendido de hilos entre miras. Colocación de plomos fijos en las aristas. Colocación de las piezas por hiladas a nivel. Revestimiento de los frentes de forjado, muros y pilares. Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos. Encuentros de la fábrica con fachadas, pilares y tabiques. Encuentro de la fábrica con el forjado superior. Repaso de las juntas y limpieza final del paramento.

Condiciones de terminación

La fábrica quedará monolítica, estable frente a esfuerzos horizontales, plana y aplomada. Tendrá una composición uniforme en toda su altura y buen aspecto.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá la obra recién ejecutada frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas. Se protegerá durante las operaciones que pudieran ocasionarle manchas o daños mecánicos. Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, incluyendo el revestimiento de los frentes de forjado, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m².

4.2. Particiones interiores.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características técnicas

Suministro y montaje de partición interior con paneles machihembrados de sectorización de acero con aislamiento incorporado "ACH", de 80 mm de espesor y 1150 mm de anchura, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, resistencia al fuego EI 90 según UNE-EN 1366-1, formados por dos paramentos de chapa de acero estándar acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y alma aislante de lana de roca de densidad media 55 kg/m³, remates y accesorios.

Tabique de ladrillo hueco de medio formato de 7 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x7 cm

Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm

Normativa de aplicación

Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo de los paneles. Colocación y fijación de los paneles. Remates.

Condiciones de terminación.

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre los paneles.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

5. Carpintería

5.1. Carpintería exterior.

Características técnicas

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m². de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.

Ventana de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable, de 100x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3

Normativa de aplicación

Montaje:

- CTE. DB HS Salubridad.
- CTE. DB HE Ahorro de energía.
- NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras.
- NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la carpintería está terminada, a falta de revestimientos.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Colocación de la carpintería. Ajuste final de las hojas. Sellado de juntas perimetrales. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

La unión de la carpintería con la fábrica será sólida. La carpintería quedará totalmente estanca.

Pruebas de servicio.

Funcionamiento de la carpintería.

Normativa de aplicación: NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.2. Puerta de paso de acero galvanizado

Características técnicas

Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.

Normativa de aplicación

Alumno: María Elvira García Vítóres
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Montaje: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con los de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

El conjunto será sólido. Las hojas quedarán aplomadas y ajustadas.

Pruebas de servicio.

Funcionamiento de puertas.

Normativa de aplicación: NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.3 Puerta industrial apilable de apertura basculante.

Características técnicas

uerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada,

incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que la fábrica que va a recibir la puerta está terminada, a falta de revestimientos.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo. Colocación y anclaje del marco con la estructura de acero. Montaje de la puerta. Instalación de los mecanismos. Conexión eléctrico. Ajuste y fijación de la puerta. Puesta en marcha.

Condiciones de terminación.

La unión de la puerta con la fábrica será sólida. La puerta quedará totalmente estanca.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

5.4 Puerta practicable anodizada

Características técnicas

Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y

limpieza y compacto térmico incorporado (monobloc), persianas de lamas de aluminio inyectado con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.

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.

6 Instalaciones

6.1 Audiovisuales

6.1.1 Cable de fibra óptica

Características técnicas

Suministro e instalación de cable dieléctrico de 2 fibras ópticas monomodo G657 en tubo central holgado, cabos de aramida como elemento de refuerzo a la tracción y cubierta de material termoplástico ignífugo, libre de halógenos de 4,2 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Del soporte.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

Fases de ejecución.

Tendido de cables. Conexionado.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.1.2 Punto de distribución de fibra óptica.

Características técnicas

Suministro e instalación de punto de distribución de fibra óptica formado por caja de segregación para fibra óptica, de acero galvanizado, de 80x80x30 mm, con capacidad para fusionar 8 cables. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Fases de ejecución.

Replanteo de la caja. Colocación y fijación de la caja. Conexionado.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.2 Eléctricas

6.2.1 Red de toma de tierra para estructura.

Características técnicas

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 80 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 10 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar y 2 picas para red de toma de tierra formada por pieza de acero cobreado con baño electrolítico de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud, enterrada a una profundidad mínima de 80 cm. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, punto de separación pica-cable, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexcionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-18 y GUÍA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra.
- ITC-BT-26 y GUÍA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas.
- Prescripciones generales de instalación.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo. Conexión del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexión de las derivaciones. Conexión a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

Pruebas de servicio.

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.

Normativa de aplicación: GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

Conservación y mantenimiento.

Se protegerán todos los elementos frente a golpes, materiales agresivos, humedades y suciedad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.2.2 Cable con aislamiento.

Características técnicas

Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexión y probado.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Alumno: María Elvira García Vítóres

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobarán las separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Fases de ejecución.

Tendido del cable. Conexionado.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá de la humedad y del contacto con materiales agresivos.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.2.3 Caja general de protección.

Características técnicas

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja general de protección, equipada con bornes de conexión, bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 250 A, esquema 7, para protección de la línea general de alimentación, formada por una envolvente aislante, precintable y autoventilada, según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102, que se cerrará con puerta metálica con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegida de la corrosión y con cerradura o candado. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación y conexión con la conducción enterrada de puesta a tierra. Totalmente montada, conexionada y probada.

Normativa de aplicación

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- ITC-BT-13 y GUÍA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Alumno: María Elvira García Vítóres
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Del contratista.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión se ejecutarán por instaladores autorizados en baja tensión, autorizados para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación del marco. Colocación de la puerta. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.

Condiciones de terminación.

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.3 Fontanería

6.3.1 Acometida de abastecimiento de agua potable.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas

Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual,

relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

La acometida tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

Pruebas de servicio.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.3.2 Tubería para alimentación de agua potable.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas

Suministro y montaje de tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

Pruebas de servicio.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.3.3 Alimentación de agua potable.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas

Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 8 m de longitud, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor; llave de corte general de compuerta de latón fundido de 1"; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención. Incluso p/p de elementos de montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, y demás material auxiliar. Totalmente

montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Montaje de la llave de corte general. Colocación y conexión del filtro. Colocación y conexión del grifo de comprobación y de la válvula de retención. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

La instalación tendrá resistencia mecánica. El conjunto será estanco.

Pruebas de servicio.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.3.4 Preinstalación de contador para abastecimiento de agua potable.

Características técnicas

Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto, que el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y que sus dimensiones son correctas.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado.

Condiciones de terminación.

El conjunto será estanco.

Conservación y mantenimiento.

Se cerrará la salida de la conducción hasta la colocación del contador divisionario por parte de la compañía suministradora.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Alumno: María Elvira García Vítóres
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.3.5 Sistemas de agua con filtro.

Características técnicas

Suministro e instalación de filtro de cartucho formado por cabeza, vaso y cartucho contenedor de carbón activo, rosca de 3/4", caudal de 0,4 m³/h, con dos llaves de paso de compuerta de latón fundido. Incluso elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Fases de ejecución.

Replanteo. Colocación y fijación del filtro. Conexionado. Colocación y conexión de las llaves de paso.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

6.3.6 Depósito auxiliar de alimentación.

Características técnicas

Suministro e instalación de depósito auxiliar de alimentación, para abastecimiento del grupo de presión, de poliéster reforzado con fibra de vidrio, cilíndrico, de 200 litros, con tapa, aireador y rebosadero; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN

Alumno: María Elvira García Vítores

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

25 mm y válvula de flotador para la entrada; grifo de esfera para vaciado; válvula de corte de compuerta de latón fundido de 1" DN 25 mm para la salida; dos interruptores para nivel máximo y nivel mínimo. Incluso p/p de material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Normas de la compañía suministradora.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo. Limpieza de la base de apoyo del depósito. Colocación, fijación y montaje del depósito. Colocación y montaje de válvulas. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Colocación de los interruptores de nivel.

Condiciones de terminación.

El depósito no presentará fugas.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.3.7 Tubería para instalación interior.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación.

Características técnicas

Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

Las conducciones dispondrán de tapones de cierre, colocados en los puntos de salida de agua, hasta la recepción de los aparatos sanitarios y la grifería.

Pruebas de servicio.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.

Normativa de aplicación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.3.8 Llave de paso.

Características técnicas

Suministro e instalación de válvula de asiento de latón, de 1/2" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable. Totalmente montada, conexión y probada.

Normativa de aplicación

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo. Conexión de la válvula a los tubos.

Condiciones de terminación.

El eje de accionamiento quedará horizontal y alineado con el de la tubería.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.3.9 Colector.

Características técnicas

Suministro e instalación de colector de plástico (PPSU), en H, con entrada de 20 mm de diámetro y tres derivaciones, una de 20 mm y dos de 16 mm de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que hay espacio suficiente para su instalación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo. Colocación del colector. Conexionado de tuberías.

Condiciones de terminación.

La conexión a la red será adecuada.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá el elemento frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.4 Iluminación interior

6.4.1 Luminaria empotrada tipo downlight.

Características técnicas

Suministro e instalación de luminaria de techo Downlight, de 250 mm de diámetro, para 2 lámparas fluorescentes TC-D de 26 W; con cerco exterior y cuerpo interior de aluminio inyectado, lacado, color blanco; reflector de aluminio de alta pureza y balasto magnético; protección IP 20 y aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujetiones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexión. Colocación de lámparas y accesorios.

Condiciones de terminación.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.4.2 Luminaria suspendida tipo downlight.

Características técnicas

Suministro e instalación de luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 355 mm de altura, para lámpara fluorescente triple TC-TEL de 26 W, modelo Miniyes 1x26W TC-TEL Reflector "LAMP", con cuerpo de aluminio extruido RAL 9006 con equipo de encendido electrónico y aletas de refrigeración; protección IP 20; reflector metalizado mate; sistema de suspensión por cable de acero de 3x0,75 mm de diámetro y 4 m de longitud máxima. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexión y comprobada.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

Condiciones de terminación.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.5 Iluminación exterior

6.5.1 Luminaria de exterior instalada en superficie o empotrada.

Características técnicas

Suministro e instalación de luminaria instalada en la superficie del techo o de la pared, de 210x120x100 mm, para 1 lámpara incandescente A 60 de 60 W, con cuerpo de luminaria de aluminio inyectado y acero inoxidable, vidrio transparente con estructura óptica, portalámparas E 27, clase de protección I, grado de protección IP 65, aislamiento clase F. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montado, conexionado y comprobado.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto. El paramento soporte estará completamente acabado.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.

Condiciones de terminación.

El nivel de iluminación será adecuado y uniforme. La fijación al soporte será correcta.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.6 Contra incendios

6.6.1 Alumbrado de emergencia en zonas comunes.

Características técnicas

Suministro e instalación de luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

Normativa de aplicación

Instalación:

- REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado.

Condiciones de terminación.

La visibilidad será adecuada.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.6.2 Señalización de medios de evacuación.

Características técnicas

Suministro y colocación de placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.

Condiciones de terminación.

La visibilidad será adecuada.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.6.3 Extintor.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

En caso de utilizar en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

Características técnicas

Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.

Normativa de aplicación

Instalación:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación se corresponde con la de Proyecto y que la zona de ubicación está completamente terminada.

Del contratista.

Las instalaciones se ejecutarán por empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.

Condiciones de terminación.

El extintor quedará totalmente visible. Llevará incorporado su correspondiente placa identificativa.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

6.7 Evacuación de aguas

6.7.1 Bajante en el exterior del edificio para aguas pluviales.

Características técnicas

Suministro y montaje de bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexonada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado de la bajante. Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

La bajante no presentará fugas y tendrá libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

Pruebas de servicio.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

6.7.2 Canalón visto de piezas preformadas.

Características técnicas

Suministro y montaje de canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 250 mm, color gris claro, para recogida de aguas, formado por piezas preformadas, fijadas mediante gafas especiales de sujeción al alero, con una pendiente mínima del 0,5%. Incluso p/p de piezas especiales, remates finales del mismo material, y piezas de conexión a bajantes. Totalmente montado, conexionado y probado.

Normativa de aplicación

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado del canalón. Colocación y sujeción de abrazaderas. Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe. Empalme de las piezas. Conexión a las bajantes.

Condiciones de terminación.

El canalón no presentará fugas. El agua circulará correctamente.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

7 Aislamientos e impermeabilizaciones

7.1 Sistema ETICS TRADITERM "Grupo PUMA" de aislamiento exterior de fachadas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de aislamiento térmico por el exterior de fachadas, con el sistema Traditerm "GRUPO PUMA", formado por: mortero hidráulico, Traditerm "GRUPO PUMA", color gris, para la fijación y el revestimiento de paneles de poliestireno expandido en paramentos verticales, dispuesto en tres capas: una primera capa de adhesión a el soporte, una segunda capa de protección contra la intemperie del aislamiento y una tercera capa de adhesión de la malla; un panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, Traditerm Panel EPS "GRUPO PUMA", de 40 mm de espesor, color blanco, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,038 W/(mK), densidad 20 kg/m³ (situado entre las dos capas de mortero hidráulico, como aislante térmico); taco de expansión de polipropileno con clavo metálico, para fijación mecánica del aislamiento; malla de fibra de vidrio, de 5x4 mm de luz, antiálcalis, de 160 g/m² y 0,6 mm de espesor, para refuerzo del mortero (en la capa de protección); Fondo Morcemcrl "GRUPO PUMA" y mortero acrílico Morcemcrl "GRUPO PUMA", de 2 mm de espesor, color Blanco 100, acabado grueso. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, perfil de arranque, perfil de esquina de PVC con malla, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

7.2 Impermeabilización exterior de muro en contacto con el terreno, con pinturas asfálticas.

Características técnicas

Formación de impermeabilización de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, mediante la aplicación con brocha de dos manos de emulsión asfáltica no iónica, hasta conseguir una capa uniforme que cubra debidamente toda la superficie soporte, con un rendimiento mínimo de 1 kg/m² por mano. Incluso p/p de limpieza previa de la superficie a tratar y relleno de coqueras, grietas y rugosidades con la misma emulsión, evitando que queden vacíos o huecos que puedan romper la película bituminosa una vez formada.

Normativa de aplicación

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que el muro está completamente terminado.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C, llueva con intensidad, nieve o exista viento excesivo.

Fases de ejecución.

Preparación de la superficie soporte. Aplicación de la primera mano. Aplicación de la segunda mano.

Conservación y mantenimiento.

La impermeabilización se protegerá, después de su colocación, de los impactos, presiones u otras acciones que la pudieran alterar, hasta que se realice el relleno del trasdós del muro.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Del soporte.

Se comprobará que el soporte está limpio, con ausencia de polvo, grasa y materias extrañas, y que tiene una dureza suficiente para que pueda servir de anclaje al sistema. No se aplicará en soportes saturados de agua, debiendo retrasar su aplicación hasta que los poros estén libres de agua.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 35°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Del contratista.

La puesta en obra del sistema sólo podrá ser realizada por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por el fabricante y bajo su control técnico, siguiendo en todo momento las especificaciones incluidas en el DITE - 07/0054.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Preparación de la superficie soporte. Colocación de la malla de arranque. Colocación del perfil de arranque. Corte y preparación del aislamiento. Colocación del aislamiento sobre el paramento. Lijado de toda la superficie. Resolución de los puntos singulares. Aplicación del mortero base y la malla de fibra de vidrio. Aplicación de la imprimación. Aplicación de la capa de acabado con mortero acrílico.

Condiciones de terminación.

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá la totalidad de la superficie.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 1 m², añadiendo a cambio la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles.

8. Revestimientos

8.1 Capa base de mortero de cemento, sobre soporte de hormigón.

Características técnicas

Formación en fachadas de capa base de 15 mm de espesor, para revestimientos continuos bicapa, con enfoscado de mortero industrial para enlucido en capa fina, tipo CR CSIV W2, según UNE-EN 998-1, color blanco, compuesto por cemento de alta resistencia, áridos seleccionados y otros aditivos, acabado rugoso, impermeable al agua de lluvia. Aplicado manualmente sobre una superficie de hormigón, previa aplicación de una capa de puente de adherencia, compuesto de resinas sintéticas, cargas minerales y aditivos orgánicos e inorgánicos, donde se aprecien deficiencias de absorción o porosidad (100% de la superficie del paramento). Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, colocación de malla de fibra de vidrio antiálcalis para refuerzo de encuentros entre materiales diferentes y en los frentes de forjado, en un 20% de la superficie del paramento, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

Normativa de aplicación

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m² y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que están recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y está concluida la cubierta del edificio.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 30°C, llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Aplicación del mortero de unión entre el soporte y el mortero monocapa. Preparación del mortero. Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Acabado superficial. Curado del mortero.

Condiciones de terminación.

Quedará plano y perfectamente adherido al soporte.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá el revestimiento recién ejecutado.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m², el exceso sobre los 4 m².

9. Señalización y equipamiento

9.1 Aparatos sanitarios

9.1.1 Lavabo sobre encimera, de porcelana sanitaria.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

Características técnicas

Suministro e instalación de lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, gama básica, color blanco, de 600x340 mm, y desagüe, acabado cromo con sifón curvo. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y

colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

Condiciones de terminación.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

Conservación y mantenimiento.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

9.1.2 Inodoro con tanque bajo, de porcelana sanitaria.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso.

Características técnicas

Suministro e instalación de inodoro de porcelana sanitaria con tanque bajo, gama básica, color blanco, compuesto de taza, asiento, tapa especial, mecanismo de doble descarga, salida dual con juego de fijación y codo de evacuación. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

Condiciones de terminación.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

Conservación y mantenimiento.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

9.1.3 Plato de ducha de obra.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Para evitar que se produzca el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se tomarán las siguientes medidas: evitar el contacto físico entre ellos, aislar eléctricamente los metales con diferente potencial y evitar el contacto entre los elementos metálicos y el yeso. Las válvulas de desagüe no se unirán con masilla.

Características técnicas

Suministro e instalación de plato de ducha de porcelana sanitaria, gama básica, color blanco, 70x70x10 cm. Incluso conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

Condiciones de terminación.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

Conservación y mantenimiento.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

9.1.4 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

Suministro e instalación de urinario de porcelana sanitaria, funcionamiento sin agua, con desagüe visto, sistema de bloqueo de malos olores, color blanco, de 390x300x240 mm. Incluso rejilla de desagüe y juego de fijación, conexión a la red de evacuación existente, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado, conexionado, probado y en funcionamiento.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que el paramento soporte está completamente acabado y que las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad están terminadas.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado en el paramento soporte de la situación del aparato. Colocación de los elementos de fijación suministrados por el fabricante. Nivelación, aplomado y colocación del aparato. Conexión a la red de evacuación. Montaje de accesorios y complementos. Sellado de juntas.

Condiciones de terminación.

Quedará nivelado en ambas direcciones, en la posición prevista y fijado correctamente. Se garantizará la estanqueidad de las conexiones y el sellado de las juntas.

Conservación y mantenimiento.

El aparato sanitario se precintará, quedando protegido de materiales agresivos, impactos y suciedad, y evitándose su utilización. No se someterá a cargas para las cuales no está diseñado, ni se manejarán elementos duros ni pesados en su alrededor, para evitar que se produzcan impactos sobre su superficie.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.

10. Urbanización de la parcela

10.1 Alcantarillado

10.1.1 Arqueta de fábrica

Características técnicas

Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 y 40x40x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

Normativa de aplicación

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

Criterio de medición en proyecto

Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que la ubicación de la arqueta se corresponde con la de Proyecto.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.

Condiciones de terminación.

La arqueta quedará totalmente estanca.

Pruebas de servicio.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y obturaciones. Se taparán todas las arquetas para evitar accidentes.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

10.2 Colectores

10.2.1 Colector enterrado

Características técnicas

Suministro y montaje de colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior y sección circular, con una pendiente mínima del 0,50%, para conducción de saneamiento sin presión, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior. Incluso p/p de accesorios, piezas especiales, adhesivo para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

Normativa de aplicación

Ejecución:

- CTE. DB HS Salubridad.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones. M.O.P.U.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida en proyección horizontal, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que el terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, está limpio de residuos, tierras sueltas o disgregadas y vegetación.

Proceso de ejecución

Fases de ejecución.

Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación, comenzando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Realización de pruebas de servicio. Ejecución del relleno envolvente.

Condiciones de terminación.

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio. Quedará libre de obturaciones, garantizando una rápida evacuación de las aguas.

Pruebas de servicio.

Prueba de estanqueidad parcial.

Normativa de aplicación: CTE. DB HS Salubridad

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores de arquetas u otros elementos de unión, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.

5.4 Epígrafe 3º. Control de la obra

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE-08" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

6 Capítulo IV. Condiciones técnicas particulares.

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS

EHE-08- DB HE1 - CA 88 – DB SI

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

6.1. Epígrafe 1º. ANEXO 1. Instrucción de hormigón estructural EHE-08.

- I. CARACTERÍSTICAS GENERALES.
Ver cuadro en planos de estructura.
- II. ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN.
Ver cuadro en planos de estructura.
- III. ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO.
Ver cuadro en planos de estructura.
- IV. ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN.
Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-08.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. Resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-08.

AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE-08.

ÁRIDOS

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. Se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE-08.

6.2 Epígrafe 2º. Anexo 2. Limitación de la demanda energética en los edificios DB-HE 1 (parte II del CTE).

- I. CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

II. CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- b) disponen de la documentación exigida.
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- d) han sido ensayados cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

III. CONSTRUCCION Y EJECUCION

Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

IV. CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizado por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

V. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

6.3 Epígrafe 3º. Anexo 3. Condiciones acústicas de los edificios: NBE-CA-88.

I. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

II. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS.

Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

III. PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como condicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

IV. GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

V. CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

VI. LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

6.4 Epígrafe 4º. Anexo 4. Seguridad en caso de incendio en los edificios DB-SI (PARTE II –CTE).

I. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1, A2, B, C, D, E, F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

II. CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R (t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE (t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI (t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2, 8, 12, 14, 17, 19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B, C, D, E, F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

III. INSTALACIONES

Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Alumno: María Elvira García Vítóres

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

Titulación de: Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

EXTINTORES MÓVILES.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización'.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

IV. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

Fdo.: La alumna de grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

En Valladolid a 12 de Enero de 2016.

DOCUMENTO IV

Mediciones

ÍNDICE DOCUMENTO IV. MEDICIONES

1. Capítulo 2. Acondicionamiento del terreno	1
2. Capítulo 3. Cimentación, saneamiento y toma a tierra	2
3. Capítulo 4. Estructuras	4
4. Capítulo 5. Cubiertas	5
5. Capítulo 6. Cerramientos	6
6. Capítulo 7. Carpintería exterior	7
7. Capítulo 8. Particiones	8
8. Capítulo 9. Aislamiento y impermeabilización	9
9. Capítulo 10. Revestimiento	10
10. Capítulo 11. Solado y alicatados	11
11. Capítulo 12. Carpintería interior	12
12. Capítulo 13. Instalación eléctrica	13
13. Capítulo 14. Instalación de calefacción	16
14. Capítulo 15. Instalación de fontanería	17
15. Capítulo 16. Instalación de frío y aire comprimido	19
16. Capítulo 17. Urbanización	20
17. Capítulo 18. Seguridad y salud	21
18. Capítulo 19. Pinturas y tratamientos	24
19. Capítulo 20. Instalación contra incendios	25

Presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
						Total m2: 4.934,000		
2.2	M2	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
						Total m2: 4.934,000		
2.3	M3	Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Excavación de zapatas [A*B*C*D]	28	2,800	2,700	1,000	211,680	
		Zanjas Vigas Riostras [A*B*C*D]	22	2,200	0,600	0,700	20,328	
		Zanjas vigas Riostras 2 [A*B*C*D]	2	22,200	0,600	0,700	18,648	
		Excavación zanjas y arquetas	1	260,300			260,300	
						<u>510,956</u>	<u>510,956</u>	
						Total m3: 510,956		
2.4	M3	Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.						
						Total m3: 4.934,000		

Presupuesto parcial nº 3 Cimentación, saneamiento y toma a tierra

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	M3	Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Hormigón d Limpieza en fondo de Zapata [A*B*C*D]	28	2,800	2,700	0,100	21,168	
		Hormigón de limpieza en vigas riostra [A*B*C*D]	1	92,800	0,600	0,100	5,568	
							26,736	26,736
							Total m3	26,736
3.2	M3	Hormigón armado HA-25/P/40/Ia, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Hormigonado de Zapatas [A*B*C*D]	28	2,800	2,700	0,900	190,512	
		Hormigón de vigas riostra [A*B*C*D]	1	92,800	0,600	0,600	33,408	
							223,920	223,920
							Total m3	223,920
3.3	U	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.						
							Total u	1,000
3.4	U	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
							Total u	22,000
3.5	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
							Total m	106,300
3.6	M	Canalón de PVC circular, con 250 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.						
							Total m	180,000
3.7	U	Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2 hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.						
							Total u	1,000
3.8	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
							Total m	126,000
3.9	U	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
							Total u	16,000

Presupuesto parcial nº 3 Cimentación, saneamiento y toma a tierra

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.10	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	
			Total m: 33,000
3.11	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	
			Total m: 102,000
3.12	M	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	
			Total m: 6,000
3.13	U	Sumidero sifónico de fundición de 150x150 mm con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 35 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.	
			Total u: 18,000
3.14	M3	Hormigón HA-25/P/20/l, elaborado en central, en muros.	
			Total m3: 13,500

Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1	Kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	
			Total kg: 35.573,700

Presupuesto parcial nº 5 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.	
			Total m2: 1.625,000
5.2	M	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE.	
			Total m: 975,000

Presupuesto parcial nº 6 Cerramientos (fachadas)

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	M2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
			Total m2: 1.513,000

Presupuesto parcial nº 7 Carpintería exterior

Nº	Ud	Descripción	Medición
7.1	M2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.	
Total m2			39,000
7.2	U	Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 100x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3	
Total u			6,000
7.3	M2	Carpintería de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas practicable de 1 hoja, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.	
Total m2			6,600
7.4	U	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	
Total u			2,000
7.5	U	Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza y compacto térmico incorporado (monobloc), persianas de lamas de aluminio inyectado con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	
Total u			1,000
7.6	U	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).	
Total u			1,000
7.7	M2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	
Total m2			28,000

Presupuesto parcial nº 8 Particiones

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1	M2	Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 13 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Baja [A*B*C]	2	2,550	3,200		16,320	
		Baja [A*B*C]	2	0,580	3,200		3,712	
		Baja [A*B*C]	4	2,920	3,200		37,376	
		Baja [A*B*C]	1	8,140	3,200		26,048	
		Baja [A*B*C]	1	8,300	3,200		26,560	
		Baja [A*B*C]	1	3,240	4,440		14,386	
		Baja [A*B*C]	1	10,000	3,200		32,000	
		Baja [A*B*C]	1	1,500	3,200		4,800	
		Alta [A*B*C]	1	11,940	3,200		38,208	
		Alta [A*B*C]	2	3,500	3,200		22,400	
		Alta [A*B*C]	1	3,170	3,200		10,144	
		Alta [A*B*C]	1	5,760	3,200		18,432	
		Alta [A*B*C]	1	2,750	3,200		8,800	
							259,186	259,186
							Total m2	259,186
8.2	M2	Tabique de ladrillo hueco de medio formato de 7 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo (M-5), listo para revestir, i/pp de roturas, acopio, limpiezas, replanteo, aplomado, nivelación, recibido de cercos y medios auxiliares, medición a cinta corrida.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tabique fábrica ladrillo [A*B*C]	1	11,960	6,890		82,404	
			1	8,140	3,200		26,048	
				12,260	3,200		39,232	
				5,820	3,200		18,624	
				21,680	3,200		69,376	
				10,200	3,200		32,640	
				7,300	3,200		23,360	
				6,630	3,200		21,216	
				14,160	10,000		141,600	
				4,550	8,000		36,400	
				24,400	8,000		195,200	
				11,650	8,000		93,200	
				6,500	3,220		20,930	
				2,120	3,220		6,826	
							807,056	807,056
							Total m2	807,056
8.3	M2	Panel de sectorización ACH (PM1) en 100 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de poliuretano con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 120 minutos (EI120). Marcado CE s/norma EN14509:2006.Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.						
							Total m2	511,680

Presupuesto parcial nº 9 Aislamiento e impermeabilización

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	M2	Corte de humedad por capilaridad de soleras, mediante la instalación de una membrana impermeabilizante de PVC Flagon BSL de 1,5 mm de espesor, sin armadura, con geotextil de protección no tejido a base de polipropileno 100%, antialcalino, con resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000 con solapes de 10 cm como mínimo colocado en ambas caras de la membrana. Acabado consolera de hormigón armado.	
			Total m2: 1.625,000

Presupuesto parcial nº 10 Revestimiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	M2	Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos horizontales y verticales de bóvedas de 15 mm. de espesor, con maestras perimetrales, formación de rincones, aristas y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido en verdadera magnitud por el intradós.	
			Total m2: 1.800,000

Presupuesto parcial nº 11 Solados y alicatados

Nº	Ud	Descripción					Medición	
11.1	M2	Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Alicatado [A*B*C]	2	12,420	2,800		69,552	
		A*B*C	2	31,380	2,800		175,728	
		A*B*C	1	16,240	2,800		45,472	
		A*B*C	1	13,990	2,800		39,172	
		A*B*C	1	26,740	2,800		74,872	
		A*B*C	1	14,200	2,800		39,760	
		A*B*C	1	11,380	2,800		31,864	
		A*B*C	1	26,000	2,800		72,800	
		A*B*C	1	10,040	2,800		28,112	
		A*B*C	1	10,160	2,800		28,448	
							605,780	605,780
							Total m2	605,780
11.2	M2	Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		A*B*C*D	1	24,400	63,220	1,000	1.542,568	
							1.542,568	1.542,568
							Total m2	1.542,568
11.3	M2	Recubrimiento liso autonivelante en capa fina de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de pintura bicomponente incolora a base de resinas epoxi , extendida a mano mediante rodillo con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2; capa de mortero bicomponente autonivelante a base de resinas epoxi, premezcladas con áridos silíceos seleccionados, extendida a mano mediante llana dentada con un rendimiento aproximado de 1,3 kg/m2; y desaireado del sistema mediante rodillo de púas. Espesor aproximado del sistema: 1,0 mm.						
							Total m2	1.380,000
11.4	M2	Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						
							Total m2	162,000

Presupuesto parcial nº 12 Carpintería interior

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	U	Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	
			Total u: 1,000
12.2	U	Puerta practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 80x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	
			Total u: 9,000
12.3	U	Puerta de vaivén de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.	
			Total u: 3,000
12.4	U	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).	
			Total u: 3,000
12.5	U	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	
			Total u: 6,000
12.6	U	Puerta basculante plegable, de 3,00x2,20 m. de 1 hoja de chapa de acero galvanizada sendzimer y plegada de 0,8 mm., accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco. (sin incluir recibido de albañilería).	
			Total u: 8,000

Presupuesto parcial nº 13 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1	U	Instalación completa de ascensor sin cuarto de máquinas, 4 personas, 320 kg, velocidad de 1m/s, con cabina de dimensiones 840x1050x2200 mm, con suelo de goma de alta duración, paredes de láminas de PVC con textura rugosa, y botonera de acero inoxidable. Sistema de tracción por cintas planas de acero recubiertas de poliuretano, sistema Pulse de monitorización permanente de cintas, sistema de regeneración de energía, frecuencia variable de lazo cerrado y 150 arranques por hora, multipantalla digital MPD con información sobre contenidos además de realizar las funciones de comunicación direccional, totalmente instalado con pruebas y ajustes.	
			Total u: 1,000
13.2	U	Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm, de dimensiones 210x210 mm. Medida la unidad instalada.	
			Total u: 20,000
13.3	M	Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 3,5x150 mm², para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, y tubo de reserva D=160 mm y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.	
			Total m: 5,000
13.4	U	Caja general de protección 600 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	
			Total u: 1,000
13.5	U	Puerta de chapa 1 hoja de 450x300x2 mm para nicho, con rejilla para autoventilación, acabado con pintura de poliéster y gofrado, color gris RAL 7035 mate, con cerradura normalizada, grado de protección IK10 según UNE-EN 20.120, con bisagras amovibles para extracción, inaccesibles desde el exterior, patas de fijación mural y señal de peligro eléctrico estampada en la puerta, incluido el recibido, totalmente terminado; según REBT, ITC-BT-13.	
			Total u: 1,000
13.6	M	Línea general de alimentación (LGA) subterránea entubada en zanja, formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x185 mm², para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.	
			Total m: 12,000
13.7	U	Módulo para 1 contador electrónico trifásico hasta 41,5 kW, de 360x630 mm de dimensiones, homologada por la compañía suministradora, formada por: 4 bornes de conexión abonado de 25 mm² y conexión para reloj de 2,5 mm², Bases BUC de 100/160A, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm² de sección, dispositivos de ventilación en la tapa, conos entrada y salida de cables, dispositivos de precinto en la tapa y ventanilla practicable para acceso al contador, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.	
			Total u: 1,000
13.8	M	Derivación individual monofásica (DI) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre, H07Z1-K (AS) 3x25 mm² + 1x1,5 mm² de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7 instalada en patinillo incluyendo elementos de fijación y conexionado; según REBT, ITC-BT-15.	
			Total m: 140,000
13.9	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	
			Total m: 130,000

Presupuesto parcial nº 13 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.10	M	Circuito para iluminación por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
			Total m: 106,000
13.11	U	Caja de protección y medida hasta 25KW para 1 contador monofásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	
			Total u: 1,000
13.12	U	Caja de protección y medida hasta 120kW para 1 contador trifásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	
			Total u: 4,000
13.13	U	Columna recta galvanizada y pintada de 3 m de altura, con luminaria esférica de 520 mm de diámetro, constituida por globo de polietileno, difusor prismático de policarbonato inyectado estabilizado frente a UV y portaglobos de fundición de aluminio resistente a la corrosión, con lámpara de sodio de 70W y equipo de arranque, instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación, s/UNE-EN 40-3-1:2013 y UNE-EN 40-3-2:2013.	
			Total u: 3,000
13.14	U	Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescentes de 32 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	
			Total u: 12,000
13.15	U	Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	
			Total u: 16,000
13.16	U	Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	
			Total u: 36,000
13.17	U	Luminaria suspendida decorativa para interiores de media altura con carcasa y reflector totalmente de aluminio en colores blanco o gris metalizado y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 145 W. G12. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Total u: 100,000
13.18	U	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
			Total u: 32,000
13.19	U	Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² . (activo, neutro y protección), incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar y casquillo con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
			Total u: 164,000

Presupuesto parcial nº 13 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.20	U	Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono, placa para toma, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
			Total u: 8,000
13.21	U	Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
			Total u: 50,000
13.22	U	Red completa de internet y telefonía. Incluida acometida, instalación interior y puntos de acceso distribuidos por toda la superficie. Incluido pequeño material. Totalmente instalado.	
			Total u: 1,000
13.23	U	Columnas montadas por cuadros modulares con envoltorio para 3 contadores electrónicos monofásicos inferiores a 14 kW, de 540x900 mm de dimensiones, con o sin discriminación horaria, homologada por la compañía suministradora, formada por: Bases Neozed D02 de 63A, embarrado general y de protección con pletina de cobre 20x4mm, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm2 de sección para contadores y de 2,5 mm2 para el circuito de reloj, bornes de salida con capacidad hasta 25 mm2, bornes de seccionamiento de 4 mm2, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.	
			Total u: 1,000
13.24	U	Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	
			Total u: 1,000

Presupuesto parcial nº 14 Instalación de calefacción

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1	U	Caldera de fundición a gas de 107.000 kcal/h. sin llama piloto, para calefacción equipada con quemador atmosférico de acero inoxidable, i/circuito de humos y cortatiro, encendido piezoeléctrico, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático, sin llama piloto, i/conexión a chimenea de evacuación de humos.	
			Total u: 1,000
14.2	U	Acometida para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=3", para redes de distribución hasta 1,5 m. de longitud desde la red a la válvula de acometida y conexión al armario de regulación, incluso excavación y reposición de zanja para tubo, protección de tubería, certificado, etc., terminada.	
			Total u: 1,000
14.3	U	Batería de 1 contador, lectura a 1.500 mmcda, de gas tipo G-4, realizada sobre un armario de regulación A-6, para instalaciones receptoras, i/contadores y p/p de accesorios, instalada.	
			Total u: 1,000
14.4	M	Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1", para instalaciones receptoras, i/p.p de accesorios y pruebas de presión.	
			Total m: 25,000
14.5	U	Instalación de válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=1", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería.	
			Total u: 4,000
14.6	U	Instalación de una electroválvula automática de 1/2", con presión de entrada máxima de 6 bares, normalmente cerrada. Comandada por una centralita electrónica de detección de fugas para dos zonas, con dos sondas de detección, i/p.p de accesorios, instalada.	
			Total u: 1,000
14.7	U	Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.	
			Total u: 224,000
14.8	M	Tubería de cobre de 20-22 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2.	
			Total m: 340,000
14.9	U	Válvula de esfera PN-10 de 3/8", instalada, i/pequeño material y accesorios.	
			Total u: 34,000

Presupuesto parcial nº 15 Instalación de fontanería

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1	U	Acometida a la red general municipal de agua, hasta una longitud máxima de 6 m, realizada con tubo de acero galvanizado, de 80 mm de diámetro nominal (3"), collarín de toma multimaterial, válvula de esfera de 3", i/ p.p. de piezas especiales y accesorios de acero galvanizado, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	
			Total u: 1,000
15.2	U	Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	
			Total u: 1,000
15.3	M	Tubería de polietileno sanitario, de 15 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
			Total m: 25,000
15.4	M	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
			Total m: 34,000
15.5	M	Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
			Total m: 90,000
15.6	M	Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
			Total m: 8,000
15.7	U	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	
			Total u: 56,000
15.8	U	Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 150 cm., y soporte pared articulado, mezclador para lavabo con aireador y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" por 370 mm., y mezclador para bidé con aireador a rótula y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm., instalados con válvulas de escuadra cromadas de 1/2". Certificada AENOR.	
			Total u: 6,000
15.9	U	Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.	
			Total u: 2,000
15.10	U	Suministro y colocación de grifería monomando vertical para fregadero (sin incluir fregadero) formado por mezclador con aireador, caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm.	
			Total u: 5,000
15.11	U	Suministro y ejecución de plato de ducha de obra de poliestireno extruido reforzado, medidas 900x900x40mm, incluido impermeabilización mediante Kit imperband de butech, compuesto por lámina de TPO, impermeabilizante imperband con sumidero para ducha de obra sifónico (convertible en no sifónico) que incorpora salida vertical u horizontal, con salidas de 40 o 50mm, i/rejilla de 106x106mm y embellecedor de acero inoxidable AISI 316 de 3mm de espesor. Colocado sobre el panel de poliestireno, con adhesivo cementoso mejorado C2TE según EN 12004, ONE FLEX de butech, preparado para recibir directamente el revestimiento (no incluido en el precio).	

Presupuesto parcial nº 15 Instalación de fontanería

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total u: 4,000
15.12	U	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	
			Total u: 10,000
15.13	U	Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar mando oval para baño-ducha (sin incluir el aparato sanitario) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando.	
			Total u: 4,000

Presupuesto parcial nº 16 Instalación de frío y aire comprimido

Nº	Ud	Descripción	Medición
16.9		Compresor de tornillos semiherméticos, con potencia de 20 kW y alto coeficiente de rendimiento. Instalación completa y puesta en marcha	
			Total: 3,000
16.10		Condensador axial con batería en forma de V, con ventiladores axiales de diámetro 800mm y capacidad nominal de 40 kW. Instalación completa y puesta en marcha	
			Total: 3,000
16.11		Evaporador cúbico con capacidad nominal de 30 kW. Instalación completa y puesta en marcha	
			Total: 3,000

Presupuesto parcial nº 17 Urbanización

Nº	Ud	Descripción	Medición
17.1	M2	Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-32 BASE G en capa de base de 10 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles < 35, extendida y compactada, incluido riego asfáltico y betún.	
			Total m2: 2.734,000
17.2	M2	Pavimento de loseta hidráulica color gris de 15x15 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	
			Total m2: 575,000
17.3	U	Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector de aluminio anodizado, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, regulación para inclinación de 0º, 5º o 15º, regulación programable hasta 5 pasos, cierre de vidrio plano, grado de protección IK 08, clase II, con lámpara de LED. Instalado, incluido montaje y conexionado.	
			Total u: 3,000
17.4	M2	Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	
			Total m2: 30,000
17.5	U	Suministro y puesta en obra de señalización de plaza reservada para minusválidos de dimensiones 300x300 mm. s/ ISO 16069, ISO 3864, UNE 43035-1/2/4:2003 y mantenimiento s/ UNE 23035-3:2003.	
			Total u: 2,000

Presupuesto parcial nº 18 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
18.1	U	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	
			Total u: 2,000
18.2	U	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.	
			Total u: 8,000
18.3	U	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.	
			Total u: 2,000
18.4	U	Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
			Total u: 12,000
18.5	U	Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	
			Total u: 10,000
18.6	M	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
			Total m: 180,000
18.7	M	Quitamiedos de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m., (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, malla de poliamida de paso 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. (amortizable en 3 usos), ganchos al forjado cada 50 cm. arriostamiento de barandilla con cuerda de D=10 mm. y banderolas de señalización, para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
			Total m: 150,000
18.8	M	Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
			Total m: 200,000
18.9	U	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
			Total u: 1,000
18.10	U	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado (amortizable en 5 usos). s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.	
			Total u: 1,000
18.11	U	Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.	
			Total u: 1,000
18.12	U	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	
			Total u: 8,000

Presupuesto parcial nº 18 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
18.13	M2	Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.	
			Total m2: 540,000
18.14	M	Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, ennudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/R.D. 486/97.	
			Total m: 180,000
18.15	U	Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.	
			Total u: 500,000
18.16	U	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 10,000
18.17	U	Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 10,000
18.18	U	Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
18.19	U	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
18.20	U	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.21	U	Protector lumbar con tirantes (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.22	U	Chaleco de trabajo de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.23	U	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	
			Total u: 20,000
18.24	U	Mono recto cremallera con tapeta de seguridad poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Amortizable en 2 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.	
			Total u: 20,000
18.25	U	Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas 3M, termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.	
			Total u: 20,000
18.26	U	Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.27	U	Par de guantes de piel para conducir. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 10,000

Presupuesto parcial nº 18 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición
18.28	U	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.29	U	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.30	U	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
18.31	U	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 10,000
18.32	U	Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.33	U	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.34	U	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.35	U	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.36	U	Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 20,000
18.37	U	Dispositivo de anclaje para sistemas anticaídas, destinado a instalarse embebido en el interior de la estructura de hormigón armado, antes del vertido del hormigón. Dispone en un extremo, de una gaza de fijación, que se introducirá en una varrilla de acero de diámetro mínimo 10mmx300mm, la cual se colocará junto con el armado de la estructura o directamente a la armadura de los pilares (diámetro mínimo 10mm) y en el otro extremo una anilla de acero para el enganche de elemento de amarre al arnés. Trabaja por la cara inferior de la estructura embebido en su interior. Tiene una longitud de 85 cm , siendo adecuado su aplicación en viviendas, etc.(altura aproximada entre forjados de 270cm). Su uso está limitado a un solo trabajador. Certificado según UNE EN795/96	
			Total u: 20,000
18.38	M	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	
			Total m: 180,000
18.39	U	Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	
			Total u: 20,000

Presupuesto parcial nº 19 Pinturas y tratamientos específicos

Nº	Ud	Descripción	Medición
19.1	M2	Pintura plástica ecológica de alta calidad para ocupación inmediata de los locales pintados; sin disolventes ni coalescentes, no desprende olores, efecto antimoho, permeable al vapor de agua, lavable y coloreable. Gran adherencia sobre cualquier superficie habitual en la construcción.	
			Total m2: 1.577,920

Presupuesto parcial nº 20 Instalación contra incendios

Nº	Ud	Descripción	Medición
20.1	U	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	
			Total u: 13,000
20.2	U	Detector óptico de humos con auto-chequeo, y aviso de mantenimiento de cámara. Muy bajo consumo. Led indicador de estado y salida para piloto remoto, Diámetro: 100 mm. Certificado EN 54-7. Sin base.	
			Total u: 25,000
20.3	U	Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.	
			Total u: 8,000

LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID) a 28/12/2015
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

María Elvira García Vítores

DOCUMENTO V

Presupuesto

ÍNDICE DOCUMENTO V. PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios nº1	1
2. Cuadro de precios nº2	23
3. Presupuestos parciales	46
4. Resumen de los presupuestos	74

1. Cuadro de precios nº1

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Consecucion de permisos y licencias		
	2 Acondicionamiento del terreno		
2.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,52	CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.2	m2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,91	NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
2.3	m3 Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja.	8,47	OCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.4	m3 Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.	3,21	TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
	3 Cimentación, saneamiento y toma a tierra		
3.1	m3 Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	95,56	NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.2	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	166,39	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.3	u Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	643,80	SEISCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.4	u Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	133,53	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.5	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	12,49	DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.6	m Canalón de PVC circular, con 250 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	32,96	TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.7	u Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	180,77	CIENTO OCHENTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.8	m Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	20,80	VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.9	u Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	85,68	OCHENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.10	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	13,61	TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
3.11	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	9,89	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.12	m Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5	15,24	QUINCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
3.13	u Sumidero sifónico de fundición de 150x150 mm con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 35 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/CTE-HS-5.	17,00	DIECISIETE EUROS
3.14	m3 Hormigón HA-25/P/20/l, elaborado en central, en muros.	78,69	SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
4 Estructuras			
4.1	kg Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	2,20	DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
5 Cubiertas			
5.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.	34,28	TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
5.2	m Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE.	15,39	QUINCE EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6 Cerramientos (fachadas)			
6.1	m2 Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	67,64	SESENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
7 Carpintería exterior			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.1	m2 Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.	127,85	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.2	u Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 100x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3	215,75	DOSCIENTOS QUINCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
7.3	m2 Carpintería de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas practicables de 1 hoja, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.	203,62	DOSCIENTOS TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
7.4	u Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	117,66	CIENTO DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.5	u Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza y compacto térmico incorporado (monobloc), persianas de lamas de aluminio inyectado con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	515,18	QUINIENTOS QUINCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
7.6	u Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).	271,57	DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7.7	m2 Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).	139,74	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
8 Particiones			
8.1	m2 Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 13 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.	26,27	VEINTISEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
8.2	m2 Tabique de ladrillo hueco de medio formato de 7 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo (M-5), listo para revestir, i/pp de roturas, acopio, limpiezas, replanteo, aplomado, nivelación, recibido de cercos y medios auxiliares, medición a cinta corrida.	12,46	DOCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
8.3	m2 Panel de sectorización ACH (PM1) en 100 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de poliuretano con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 120 minutos (EI120). Marcado CE s/norma EN14509:2006. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.	57,06	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
9 Aislamiento e impermeabilización			
9.1	m2 Corte de humedad por capilaridad de soleras, mediante la instalación de una membrana impermeabilizante de PVC Flagon BSL de 1,5 mm de espesor, sin armadura, con geotextil de protección no tejido a base de polipropileno 100%, antialcalino, con resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000 con solapes de 10 cm como mínimo colocado en ambas caras de la membrana. Acabado consolera de hormigón armado.	13,76	TRECE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
10 Revestimiento			

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.1	m2 Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos horizontales y verticales de bóvedas de 15 mm. de espesor, con maestras perimetrales, formación de rincones, aristas y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido en verdadera magnitud por el intradós.	16,15	DIECISEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
11 Solados y alicatados			
11.1	m2 Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	29,11	VEINTINUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
11.2	m2 Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	15,14	QUINCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
11.3	m2 Recubrimiento liso autonivelante en capa fina de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de pintura bicomponente incolora a base de resinas epoxi, extendida a mano mediante rodillo con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2; capa de mortero bicomponente autonivelante a base de resinas epoxi, premezcladas con áridos silíceos seleccionados, extendida a mano mediante llana dentada con un rendimiento aproximado de 1,3 kg/m2; y desaireado del sistema mediante rodillo de púas. Espesor aproximado del sistema: 1,0 mm.	27,38	VEINTISIETE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
11.4	m2 Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.	39,62	TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
12 Carpintería interior			
12.1	u Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	372,47	TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
12.2	u Puerta practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 80x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.	276,15	DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
12.3	u Puerta de vaivén de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.	610,19	SEISCIENTOS DIEZ EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
12.4	u Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).	271,57	DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.5	u Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.	117,66	CIENTO DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
12.6	u Puerta basculante plegable, de 3,00x2,20 m. de 1 hoja de chapa de acero galvanizada sendzimer y plegada de 0,8 mm., accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco. (sin incluir recibido de albañilería).	860,79	OCHOCIENTOS SESENTA EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	13 Instalación eléctrica		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.1	u Instalación completa de ascensor sin cuarto de máquinas, 4 personas, 320 kg, velocidad de 1m/s, con cabina de dimensiones 840x1050x2200 mm, con suelo de goma de alta duración, paredes de láminas de PVC con textura rugosa, y botonera de acero inoxidable. Sistema de tracción por cintas planas de acero recubiertas de poliuretano, sistema Pulse de monitorización permanente de cintas, sistema de regeneración de energía, frecuencia variable de lazo cerrado y 150 arranques por hora, multipantalla digital MPD con información sobre contenidos además de realizar las funciones de comunicación direccional, totalmente instalado con pruebas y ajustes.	19.570,00	DIECINUEVE MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS
13.2	u Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm, de dimensiones 210x210 mm. Medida la unidad instalada.	5,95	CINCO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
13.3	m Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 3,5x150 mm ² , para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, y tubo de reserva D=160 mm y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.	54,99	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.4	u Caja general de protección 600 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	389,28	TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
13.5	u Puerta de chapa 1 hoja de 450x300x2 mm para nicho, con rejilla para autoventilación, acabado con pintura de poliéster y gofrado, color gris RAL 7035 mate, con cerradura normalizada, grado de protección IK10 según UNE-EN 20.120, con bisagras amovibles para extracción, inaccesibles desde el exterior, patas de fijación mural y señal de peligro eléctrico estampada en la puerta, incluido el recibido, totalmente terminado; según REBT, ITC-BT-13.	145,83	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.6	m Línea general de alimentación (LGA) subterránea entubada en zanja, formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x185 mm ² , para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.	338,48	TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.7	u Módulo para 1 contador electrónico trifásico hasta 41,5 kW, de 360x630 mm de dimensiones, homologada por la compañía suministradora, formada por: 4 bornes de conexión abonado de 25 mm ² y conexión para reloj de 2,5 mm ² , Bases BUC de 100/160A, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm ² de sección, dispositivos de ventilación en la tapa, conos entrada y salida de cables, dispositivos de precinto en la tapa y ventanilla practicable para acceso al contador, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.	230,17	DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
13.8	m Derivación individual monofásica (DI) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre, H07Z1-K (AS) 3x25 mm ² + 1x1,5 mm ² de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7 instalada en patinillo incluyendo elementos de fijación y conexionado; según REBT, ITC-BT-15.	48,64	CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13.9	m Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	78,20	SETENTA Y OCHO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
13.10	m Circuito para iluminación por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	7,24	SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
13.11	u Caja de protección y medida hasta 25KW para 1 contador monofásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	150,32	CIENTO CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.12	u Caja de protección y medida hasta 120kW para 1 contador trifásico, con envolvere de poliester reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la linea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	265,68	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.13	u Columna recta galvanizada y pintada de 3 m de altura, con luminaria esférica de 520 mm de diámetro, constituida por globo de polietileno, difusor prismático de policarbonato inyectado estabilizado frente a UV y portaglobos de fundición de aluminio resistente a la corrosión, con lámpara de sodio de 70W y equipo de arranque, instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación, s/UNE-EN 40-3-1:2013 y UNE-EN 40-3-2:2013.	623,28	SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
13.14	u Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescentes de 32 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	165,04	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
13.15	u Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	170,89	CIENTO SETENTA EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.16	u Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.	170,89	CIENTO SETENTA EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.17	u Luminaria suspendida decorativa para interiores de media altura con carcasa y reflector totalmente de aluminio en colores blanco o gris metalizado y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 145 W. G12. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	623,76	SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.18	u Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	49,06	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
13.19	u Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar y casquillo con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.	55,40	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
13.20	u Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono, placa para toma, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	40,78	CUARENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.21	u Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	62,98	SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
13.22	u Red completa de internet y telefonía. Incluida acometida, instalación interior y puntos de acceso distribuidos por toda la superficie. Incluido pequeño material. Totalmente instalado.	2.500,00	DOS MIL QUINIENTOS EUROS
13.23	u Columnas montadas por cuadros modulares con envolvente para 3 contadores electronicos monofásicos inferiores a 14 kW, de 540x900 mm de dimensiones, con o sin discriminación horaria, homologada por la compañía suministradora, formada por: Bases Neozed D02 de 63A, embarrado general y de protección con pletina de cobre 20x4mm, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm2 de sección para contadores y de 2,5 mm2 para el circuito de reloj, bornes de salida con capacidad hasta 25 mm2, bornes de seccionamiento de 4 mm2, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.	507,86	QUINIENTOS SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.24	u Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	346,65	TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14 Instalación de calefacción			
14.1	u Caldera de fundición a gas de 107.000 kcal/h. sin llama piloto, para calefacción equipada con quemador atmosférico de acero inoxidable, i/circuito de humos y cortatiro, encendido piezoeléctrico, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático, sin llama piloto, i/conexión a chimenea de evacuación de humos.	3.898,78	TRES MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.2	u Acometida para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=3", para redes de distribución hasta 1,5 m. de longitud desde la red a la válvula de acometida y conexión al armario de regulación, incluso excavación y reposición de zanja para tubo, protección de tubería, certificado, etc., terminada.	1.476,94	MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
14.3	u Batería de 1 contador, lectura a 1.500 mmca, de gas tipo G-4, realizada sobre un armario de regulación A-6, para instalaciones receptoras, i/contadores y p/p de accesorios, instalada.	468,61	CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
14.4	m Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1", para instalaciones receptoras, i/p.p de accesorios y pruebas de presión.	23,47	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
14.5	u Instalación de válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=1", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería.	41,55	CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
14.6	u Instalación de una electroválvula automática de 1/2", con presión de entrada máxima de 6 bares, normalmente cerrada. Comandada por una centralita electrónica de detección de fugas para dos zonas, con dos sondas de detección, i/p.p de accesorios, instalada.	1.060,83	MIL SESENTA EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
14.7	u Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentes y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.	19,41	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.8	m Tubería de cobre de 20-22 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2.	15,56	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.9	u Válvula de esfera PN-10 de 3/8", instalada, i/pequeño material y accesorios.	16,25	DIECISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
15 Instalación de fontanería			
15.1	u Acometida a la red general municipal de agua, hasta una longitud máxima de 6 m, realizada con tubo de acero galvanizado, de 80 mm de diámetro nominal (3"), collarín de toma multimaterial, válvula de esfera de 3", i/ p.p. de piezas especiales y accesorios de acero galvanizado, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	888,07	OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
15.2	u Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexasiónado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	836,12	OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
15.3	m Tubería de polietileno sanitario, de 15 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	4,67	CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.4	m Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	6,36	SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.5	m Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	11,07	ONCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
15.6	m Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	16,20	DIECISEIS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.7	u Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	21,32	VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
15.8	u Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 150 cm., y soporte pared articulado, mezclador para lavabo con aireador y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" por 370 mm., y mezclador para bidé con aireador a rótula y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm., instalados con válvulas de escuadra cromadas de 1/2". Certificada AENOR.	211,20	DOSCIENTOS ONCE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
15.9	u Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.	10,14	DIEZ EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
15.10	u Suministro y colocación de grifería monomando vertical para fregadero (sin incluir fregadero) formado por mezclador con aireador, caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm.	91,35	NOVENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.11	u Suministro y ejecución de plato de ducha de obra de poliestireno extruído reforzado, medidas 900x900x40mm, incluido impermeabilización mediante Kit imperband de butech, compuesto por lámina de TPO, impermeabilizante imperband con sumidero para ducha de obra sifónico (convertible en no sifónico) que incorpora salida vertical u horizontal, con salidas de 40 o 50mm, i/rejilla de 106x106mm y embellecedor de acero inoxidable AISI 316 de 3mm de espesor. Colocado sobre el panel de poliestireno, con adhesivo cementoso mejorado C2TE según EN 12004, ONE FLEX de butech, preparado para recibir directamente el revestimiento (no incluido en el precio).	266,24	DOSCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
15.12	u Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	157,79	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.13	u Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar mando oval para baño-ducha (sin incluir el aparato sanitario) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando.	173,81	CIENTO SETENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	16 Instalación de frío y aire comprimido		
16.1	Compresor de aire de 10 CV y 10 Atm. de presión, motor trifásico, con sistema de regulación, válvula de descarga, interruptor de arranque, acopiamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción.	2.872,00	DOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS
16.2	Secador de aire comprimido para un caudal de 10 m3/l de aire, con refrigerador por aire, totalmente instalado.	4.497,00	CUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS
16.3	Tubería de cobre rígido, de 40/42mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.	27,40	VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
16.4	Tubería de cobre rígido, de 20/22mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.	18,38	DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
16.5	Tubería de cobre rígido, de 26/28mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada.	21,66	VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
16.6	Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 3/4" de diámetro, totalmente instalada.	41,47	CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.7	Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1" de diámetro, totalmente instalada.	51,47	CINCUENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
16.8	Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1"1/4 de diámetro, totalmente instalada.	62,43	SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
16.9	Compresor de tornillos semiherméticos, con potencia de 20 kW y alto coeficiente de rendimiento. Instalación completa y puesta en marcha	1.500,00	MIL QUINIENTOS EUROS
16.10	Condensador axial con batería en forma de V, con ventiladores axiales de diámetro 800mm y capacidad nominal de 40 kW. Instalación completa y puesta en marcha	2.300,00	DOS MIL TRESCIENTOS EUROS
16.11	Evaporador cúbico con capacidad nominal de 30 kW. Instalación completa y puesta en marcha	2.900,00	DOS MIL NOVECIENTOS EUROS
	17 Urbanización		
17.1	m2 Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-32 BASE G en capa de base de 10 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles < 35, extendida y compactada, incluido riego asfáltico y betún.	17,21	DIECISIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
17.2	m2 Pavimento de loseta hidráulica color gris de 15x15 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/l de 10 cm., sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	32,42	TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
17.3	u Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector de aluminio anodizado, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, regulación para inclinación de 0º, 5º o 15º, regulación programable hasta 5 pasos, cierre de vidrio plano, grado de protección IK 08, clase II, con lámpara de LED. Instalado, incluido montaje y conexionado.	520,65	QUINIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
17.4	m2 Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.	10,73	DIEZ EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
17.5	u Suministro y puesta en obra de señalización de plaza reservada para minusválidos de dimensiones 300x300 mm. s/ ISO 16069, ISO 3864, UNE 43035-1/2/4:2003 y mantenimiento s/ UNE 23035-3:2003.	3,94	TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18 Seguridad y salud			
18.1	u Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.	4,57	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
18.2	u Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.	9,71	NUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
18.3	u Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.	15,64	QUINCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18.4	u Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	10,70	DIEZ EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
18.5	u Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).	7,81	SIETE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
18.6	m Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	8,63	OCHO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.7	m Quitamiedos de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m., (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, malla de poliamida de paso 10x10 cm. ennudada con cuerda de D=3 mm. (amortizable en 3 usos), ganchos al forjado cada 50 cm. arriostramiento de barandilla con cuerda de D=10 mm. y banderolas de señalización, para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	6,80	SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
18.8	m Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	6,39	SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
18.9	u Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	141,68	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
18.10	u Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado (amortizable en 5 usos). s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.	33,08	TREINTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
18.11	u Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.	464,12	CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
18.12	u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	37,16	TREINTA Y SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
18.13	m ² Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.	7,07	SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.14	m Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/R.D. 486/97.	15,40	QUINCE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
18.15	u Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.	0,04	CUATRO CÉNTIMOS
18.16	u Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,77	CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
18.17	u Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	18,18	DIECIOCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
18.18	u Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,77	UN EURO CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
18.19	u Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,05	UN EURO CON CINCO CÉNTIMOS
18.20	u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,70	DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
18.21	u Protector lumbar con tirantes (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,02	DIEZ EUROS CON DOS CÉNTIMOS
18.22	u Chaleco de trabajo de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	11,98	ONCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
18.23	u Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	2,84	DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
18.24	u Mono recto cremallera con tapeta de seguridad poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Amortizable en 2 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.	9,81	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
18.25	u Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retrorreflejantes microburbujas 3M, termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.	8,22	OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
18.26	u Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,41	UN EURO CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.27	u Par de guantes de piel para conducir. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,77	UN EURO CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
18.28	u Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,82	UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
18.29	u Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,06	CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
18.30	u Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,38	UN EURO CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
18.31	u Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	13,96	TRECE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
18.32	u Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,06	SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
18.33	u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	26,00	VEINTISEIS EUROS
18.34	u Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	22,19	VEINTIDOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
18.35	u Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,45	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
18.36	u Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	13,75	TRECE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
18.37	u Dispositivo de anclaje para sistemas anticaídas, destinado a instalarse embebido en el interior de la estructura de hormigón armado, antes del vertido del hormigón. Dispone en un extremo, de una gaza de fijación, que se introducirá en una varrilla de acero de diámetro mínimo 10mmx300mm, la cual se colocará junto con el armado de la estructura o directamente a la armadura de los pilares (diámetro mínimo 10mm) y en el otro extremo una anilla de acero para el enganche de elemento de amarre al arnés. Trabaja por la cara inferior de la estructura embebido en su interior. Tiene una longitud de 85 cm , siendo adecuado su aplicación en viviendas, etc.(altura aproximada entre forjados de 270cm). Su uso está limitado a un solo trabajador. Certificado según UNE EN795/96	6,04	SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
18.38	m Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	13,47	TRECE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
18.39	u Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.	74,90	SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
	19 Pinturas y tratamientos específicos		
19.1	m2 Pintura plástica ecológica de alta calidad para ocupación inmediata de los locales pintados; sin disolventes ni coalescentes, no desprende olores, efecto antimoho, permeable al vapor de agua, lavable y coloreable. Gran adherencia sobre cualquier superficie habitual en la construcción.	7,11	SIETE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	20 Instalación contra incendios		
20.1	u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	71,01	SETENTA Y UN EUROS CON UN CÉNTIMO
20.2	u Detector óptico de humos con auto-chequeo, y aviso de mantenimiento de cámara. Muy bajo consumo. Led indicador de estado y salida para piloto remoto, Diámetro: 100 mm. Certificado EN 54-7. Sin base.	42,57	CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
20.3	u Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.	38,31	TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
	LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID) a 28/12/2015 Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias María Elvira García Vítores		

2. Cuadro de precios nº2

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	u de Red completa de internet y telefonía. Incluida acometida, instalación interior y puntos de acceso distribuidos por toda la superficie. Incluido pequeño material. Totalmente instalado. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2.427,18 72,82	2.500,00
2	de Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 3/4" de diámetro, totalmente instalada. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	40,26 1,21	41,47
3	de Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1" de diámetro, totalmente instalada. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	49,97 1,50	51,47
4	de Válvula de esfera, roscada, cuerpo de fundición y bola de acero inoxidable de 1"1/4 de diámetro, totalmente instalada. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	60,61 1,82	62,43
5	de Compresor de tornillos semiherméticos, con potencia de 20 kW y alto coeficiente de rendimiento. Instalación completa y puesta en marcha Sin descomposición 3 % Costes indirectos	1.456,31 43,69	1.500,00
6	de Condensador axial con batería en forma de V, con ventiladores axiales de diámetro 800mm y capacidad nominal de 40 kW. Instalación completa y puesta en marcha Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2.233,01 66,99	2.300,00
7	de Evaporador cúbico con capacidad nominal de 30 kW. Instalación completa y puesta en marcha Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2.815,53 84,47	2.900,00
8	de Compresor de aire de 10 CV y 10 Atm. de presión, motor trifásico, con sistema de regulación, válvula de descarga, interruptor de arranque, acopiamientos elásticos de tubería y elementos de sujeción. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	2.788,35 83,65	2.872,00
9	de Secador de aire comprimido para un caudal de 10 m3/l de aire, con refrigerador por aire, totalmente instalado. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	4.366,02 130,98	4.497,00
10	de Tubería de cobre rígido, de 20/22mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada. Sin descomposición Por redondeo 3 % Costes indirectos	17,85 -0,01 0,54	18,38

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
11	de Tubería de cobre rígido, de 26/28mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	21,03 0,63	21,66
12	de Tubería de cobre rígido, de 40/42mm de diámetro, incluso p.p. de codos, curvas, tes, manguitos, grapada a paredes, pasamuros y con soldadura en estaño-plata, colocada. Sin descomposición 3 % Costes indirectos	26,60 0,80	27,40
13	m2 de Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	0,10 0,40 0,02	0,52
14	m2 de Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	0,13 0,75 0,03	0,91
15	m3 de Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	2,52 5,70 0,25	8,47
16	m3 de Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares. Mano de obra Maquinaria 3 % Costes indirectos	0,17 2,95 0,09	3,21
17	u de Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5. Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos	33,95 3,61 45,62 2,50	85,68

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
18	<p>u de Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>35,90 4,81 88,93 3,89</p>	133,53
19	<p>u de Sumidero sifónico de fundición de 150x150 mm con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 35 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>8,98 7,52 0,50</p>	17,00
20	<p>u de Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>474,87 25,26 124,92 18,75</p>	643,80
21	<p>m de Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>6,56 5,57 0,36</p>	12,49
22	<p>m de Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>7,28 5,93 0,40</p>	13,61

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
23	m de Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	Mano de obra	8,73	
	Materiales	11,46	
	3 % Costes indirectos	0,61	
			20,80
24	m3 de Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	Mano de obra	33,96	
	Maquinaria	7,66	
	Materiales	119,92	
	3 % Costes indirectos	4,85	
			166,39
25	m3 de Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	Mano de obra	10,08	
	Maquinaria	13,35	
	Materiales	69,35	
	3 % Costes indirectos	2,78	
			95,56
26	m3 de Hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central, en muros.		
	Materiales	76,40	
	3 % Costes indirectos	2,29	
			78,69
27	m2 de Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.		
	Mano de obra	3,83	
	Materiales	10,86	
	Por redondeo	0,01	
	3 % Costes indirectos	0,44	
			15,14
28	kg de Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	Mano de obra	0,55	
	Maquinaria	0,14	
	Materiales	1,43	
	Por redondeo	0,02	
	3 % Costes indirectos	0,06	
			2,20
29	m de Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	Mano de obra	4,66	
	Maquinaria	1,89	
	Materiales	8,39	
	3 % Costes indirectos	0,45	
			15,39

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
30	<p>m2 de Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>14,19 51,48 1,97</p>	67,64
31	<p>m2 de Panel de sectorización ACH (PM1) en 100 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de poliuretano con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 120 minutos (EI120). Marcado CE s/norma EN14509:2006. Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>13,08 9,26 33,06 1,66</p>	57,06
32	<p>m2 de Tabique de ladrillo hueco de medio formato de 7 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo (M-5), listo para revestir, i/pp de roturas, acopio, limpiezas, replanteo, aplomado, nivelación, recibido de cercos y medios auxiliares, medición a cinta corrida.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>9,19 0,01 2,90 0,36</p>	12,46
33	<p>m2 de Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 13 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>12,70 12,80 0,77</p>	26,27
34	<p>m2 de Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos horizontales y verticales de bóvedas de 15 mm. de espesor, con maestras perimetrales, formación de rincones, aristas y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido en verdadera magnitud por el intradós.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>14,90 0,78 0,47</p>	16,15

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
35	m2 de Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.		
	Mano de obra	8,59	
	Materiales	24,69	
	3 % Costes indirectos	1,00	
			34,28
36	m2 de Corte de humedad por capilaridad de soleras, mediante la instalación de una membrana impermeabilizante de PVC Flagon BSL de 1,5 mm de espesor, sin armadura, con geotextil de protección no tejido a base de polipropileno 100%, antialcalino, con resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000 con solapes de 10 cm como mínimo colocado en ambas caras de la membrana. Acabado consolera de hormigón armado.		
	Mano de obra	5,60	
	Materiales	7,76	
	3 % Costes indirectos	0,40	
			13,76
37	m2 de Recubrimiento liso autonivelante en capa fina de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de pintura bicomponente incolora a base de resinas epoxi, extendida a mano mediante rodillo con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2; capa de mortero bicomponente autonivelante a base de resinas epoxi, premezcladas con áridos silíceos seleccionados, extendida a mano mediante llana dentada con un rendimiento aproximado de 1,3 kg/m2; y desaireado del sistema mediante rodillo de púas. Espesor aproximado del sistema: 1,0 mm.		
	Mano de obra	13,54	
	Materiales	13,04	
	3 % Costes indirectos	0,80	
			27,38
38	m2 de Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (AIIa-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.		
	Mano de obra	18,30	
	Materiales	20,18	
	Por redondeo	-0,01	
	3 % Costes indirectos	1,15	
			39,62
39	m2 de Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	Mano de obra	15,84	
	Materiales	12,42	
	3 % Costes indirectos	0,85	
			29,11
40	u de Puerta practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 80x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.		
	Mano de obra	9,70	
	Materiales	258,41	
	3 % Costes indirectos	8,04	
			276,15

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
41	u de Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.		
	Mano de obra	19,42	
	Materiales	342,20	
	3 % Costes indirectos	10,85	
			372,47
42	u de Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza y compacto térmico incorporado (monobloc), persianas de lamas de aluminio inyectado con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.		
	Mano de obra	19,42	
	Materiales	480,75	
	3 % Costes indirectos	15,01	
			515,18
43	u de Puerta de vaivén de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.		
	Mano de obra	16,64	
	Materiales	575,78	
	3 % Costes indirectos	17,77	
			610,19
44	u de Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 100x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3		
	Mano de obra	6,94	
	Materiales	202,53	
	3 % Costes indirectos	6,28	
			215,75
45	m2 de Carpintería de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas practicables de 1 hoja, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.		
	Mano de obra	6,10	
	Materiales	191,59	
	3 % Costes indirectos	5,93	
			203,62
46	m2 de Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.		
	Mano de obra	5,54	
	Materiales	118,59	
	3 % Costes indirectos	3,72	
			127,85

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
47	m2 de Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).		
	Mano de obra	18,31	
	Materiales	117,36	
	3 % Costes indirectos	4,07	
			139,74
48	u de Puerta basculante plegable, de 3,00x2,20 m. de 1 hoja de chapa de acero galvanizada sendzimer y plegada de 0,8 mm., accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco. (sin incluir recibido de albañilería).		
	Mano de obra	65,90	
	Materiales	769,82	
	3 % Costes indirectos	25,07	
			860,79
49	u de Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.		
	Mano de obra	14,65	
	Materiales	99,58	
	3 % Costes indirectos	3,43	
			117,66
50	u de Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).		
	Mano de obra	23,80	
	Materiales	239,86	
	3 % Costes indirectos	7,91	
			271,57
51	m de Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 3,5x150 mm², para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, y tubo de reserva D=160 mm y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.		
	Mano de obra	10,09	
	Maquinaria	1,55	
	Materiales	41,75	
	3 % Costes indirectos	1,60	
			54,99

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
52	<p>u de Caja de protección y medida hasta 25kW para 1 contador monofásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>18,54 127,40 4,38</p>	150,32
53	<p>u de Caja de protección y medida hasta 120kW para 1 contador trifásico, con envolvente de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>18,54 239,40 7,74</p>	265,68
54	<p>u de Caja general de protección 600 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>18,54 359,40 11,34</p>	389,28
55	<p>u de Puerta de chapa 1 hoja de 450x300x2 mm para nicho, con rejilla para autoventilación, acabado con pintura de poliéster y gofrado, color gris RAL 7035 mate, con cerradura normalizada, grado de protección IK10 según UNE-EN 20.120, con bisagras amovibles para extracción, inaccesibles desde el exterior, patas de fijación mural y señal de peligro eléctrico estampada en la puerta, incluido el recibido, totalmente terminado; según REBT, ITC-BT-13.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>6,96 134,62 4,25</p>	145,83
56	<p>m de Línea general de alimentación (LGA) subterránea entubada en zanja, formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x185 mm², para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.</p> <p style="padding-left: 40px;">Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>10,82 1,55 316,25 9,86</p>	338,48

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
57	<p>u de Columnas montadas por cuadros modulares con envolvente para 3 contadores electronicos monofásicos inferiores a 14 kW, de 540x900 mm de dimensiones, con o sin discriminación horaria, homologada por la compañía suministradora, formada por: Bases Neozed D02 de 63A, embarrado general y de protección con pletina de cobre 20x4mm, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm2 de sección para contadores y de 2,5 mm2 para el circuito de reloj, bornes de salida con capacidad hasta 25 mm2, bornes de seccionamiento de 4 mm2, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.</p> <p style="margin-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>37,07 456,00 14,79</p>	507,86
58	<p>u de Módulo para 1 contador electronico trifasico hasta 41,5 kW, de 360x630 mm de dimensiones, homologada por la compañía suministradora, formada por: 4 bornes de conexión abonado de 25 mm2 y conexión para reloj de 2,5 mm2, Bases BUC de 100/160A, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm2 de sección, dispositivos de ventilación en la tapa, conos entrada y salida de cables, dispositivos de precinto en la tapa y ventanilla practicable para acceso al contador, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.</p> <p style="margin-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>37,07 186,40 6,70</p>	230,17
59	<p>m de Derivación individual monofásica (DI) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre, H07Z1-K (AS) 3x25 mm2 + 1x1,5 mm2 de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7 instalada en patinillo incluyendo elementos de fijación y conexionado; según REBT, ITC-BT-15.</p> <p style="margin-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>3,71 43,51 1,42</p>	48,64
60	<p>m de Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.</p> <p style="margin-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>3,71 72,21 2,28</p>	78,20
61	<p>u de Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.</p> <p style="margin-left: 40px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>9,58 326,97 10,10</p>	346,65

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
62	m de Circuito para iluminación por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.		
	Mano de obra	3,71	
	Materiales	3,32	
	3 % Costes indirectos	0,21	
			7,24
63	u de Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm ² . (activo, neutro y protección), incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar y casquillo con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.		
	Mano de obra	12,97	
	Materiales	40,82	
	3 % Costes indirectos	1,61	
			55,40
64	u de Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono, placa para toma, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.		
	Mano de obra	12,97	
	Materiales	26,62	
	3 % Costes indirectos	1,19	
			40,78
65	u de Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm ² . (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.		
	Mano de obra	12,97	
	Materiales	48,18	
	3 % Costes indirectos	1,83	
			62,98
66	u de Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.		
	Mano de obra	37,07	
	Materiales	138,43	
	3 % Costes indirectos	5,27	
			180,77
67	u de Columna recta galvanizada y pintada de 3 m de altura, con luminaria esférica de 520 mm de diámetro, constituida por globo de polietileno, difusor prismático de policarbonato inyectado estabilizado frente a UV y portaglobos de fundición de aluminio resistente a la corrosión, con lámpara de sodio de 70W y equipo de arranque, instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación, s/UNE-EN 40-3-1:2013 y UNE-EN 40-3-2:2013.		
	Mano de obra	9,15	
	Maquinaria	8,72	
	Materiales	587,26	
	3 % Costes indirectos	18,15	
			623,28

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
68	<p>u de Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>11,49 36,14 1,43</p>	49,06
69	<p>u de Luminaria suspendida decorativa para interiores de media altura con carcasa y reflector totalmente de aluminio en colores blanco o gris metalizado y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 145 W. G12. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>5,75 599,84 18,17</p>	623,76
70	<p>u de Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescentes de 32 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>14,83 145,40 4,81</p>	165,04
71	<p>u de Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>14,83 151,08 4,98</p>	170,89
72	<p>u de Acometida a la red general municipal de agua, hasta una longitud máxima de 6 m, realizada con tubo de acero galvanizado, de 80 mm de diámetro nominal (3"), collarín de toma multimaterial, válvula de esfera de 3", i/ p.p. de piezas especiales y accesorios de acero galvanizado, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>129,61 732,59 25,87</p>	888,07
73	<p>u de Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.</p> <p style="padding-left: 20px;">Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos</p>	<p>76,24 735,53 24,35</p>	836,12

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
74	m de Tubería de polietileno sanitario, de 15 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	2,39	
	Materiales	2,14	
	3 % Costes indirectos	0,14	
			4,67
75	m de Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	2,39	
	Materiales	3,78	
	3 % Costes indirectos	0,19	
			6,36
76	m de Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	2,99	
	Materiales	7,76	
	3 % Costes indirectos	0,32	
			11,07
77	m de Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.		
	Mano de obra	2,99	
	Materiales	12,74	
	3 % Costes indirectos	0,47	
			16,20
78	u de Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en laton europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.		
	Mano de obra	12,97	
	Materiales	7,73	
	3 % Costes indirectos	0,62	
			21,32
79	m de Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5		
	Mano de obra	2,99	
	Materiales	11,81	
	3 % Costes indirectos	0,44	
			15,24

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
80	m de Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	2,99 6,61 0,29	9,89
81	m de Canalón de PVC circular, con 250 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	4,99 27,01 0,96	32,96
82	u de Suministro y ejecución de plato de ducha de obra de poliestireno extruído reforzado, medidas 900x900x40mm, incluido impermeabilización mediante Kit imperband de butech, compuesto por lámina de TPO, impermeabilizante imperband con sumidero para ducha de obra sifónico (convertible en no sifónico) que incorpora salida vertical u horizontal, con salidas de 40 o 50mm, i/rejilla de 106x106mm y embellecedor de acero inoxidable AISI 316 de 3mm de espesor. Colocado sobre el panel de poliestireno, con adhesivo cementoso mejorado C2TE según EN 12004, ONE FLEX de butech, preparado para recibir directamente el revestimiento (no incluido en el precio). Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	16,82 241,67 7,75	266,24
83	u de Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	25,94 127,25 4,60	157,79
84	u de Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 150 cm., y soporte pared articulado, mezclador para lavabo con aireador y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" por 370 mm., y mezclador para bidé con aireador a rótula y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm., instalados con válvulas de escuadra cromadas del/2". Certificada AENOR. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	29,93 175,12 6,15	211,20
85	u de Suministro y colocación de grifo del/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	3,99 5,85 0,30	10,14

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
86	u de Suministro y colocación de grifería monomando vertical para fregadero (sin incluir fregadero) formado por mezclador con aireador, caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	9,98 78,71 2,66	91,35
87	u de Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar mando oval para baño-ducha (sin incluir el aparato sanitario) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	14,96 153,79 5,06	173,81
88	u de Caldera de fundición a gas de 107.000 kcal/h. sin llama piloto, para calefacción equipada con quemador atmosférico de acero inoxidable, i/circuito de humos y cortatiro, encendido piezoeléctrico, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático, sin llama piloto, i/conexión a chimenea de evacuación de humos. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	228,75 3.556,47 113,56	3.898,78
89	m de Tubería de cobre de 20-22 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	5,99 9,12 0,45	15,56
90	u de Válvula de esfera PN-10 de 3/8", instalada, i/pequeño material y accesorios. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	9,98 5,80 0,47	16,25
91	u de Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	3,82 15,02 0,57	19,41
92	u de Acometida para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=3", para redes de distribución hasta 1,5 m. de longitud desde la red a la válvula de acometida y conexión al armario de regulación, incluso excavación y reposición dezanja para tubo, protección de tubería, certificado, etc., terminada. Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	117,20 37,72 1.267,33 11,67 43,02	1.476,94

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
93	u de Batería de 1 contador, lectura a 1.500 mmcda, de gas tipo G-4, realizada sobre un armario de regulación A-6, para instalaciones receptoras, i/contadores y p/p de accesorios, instalada. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	18,28 436,68 13,65	468,61
94	m de Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1", para instalaciones receptoras, i/p.p de accesorios y pruebas de presión. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	7,31 13,41 2,07 0,68	23,47
95	u de Instalación de válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=1", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	27,42 8,60 4,32 1,21	41,55
96	u de Instalación de una electroválvula automática de 1/2", con presión de entrada máxima de 6 bares, normalmente cerrada. Comandada por una centralita electrónica de detección de fugas para dos zonas, con dos sondas de detección, i/p.p de accesorios, instalada. Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos	156,69 779,61 93,63 30,90	1.060,83
97	u de Instalación completa de ascensor sin cuarto de máquinas, 4 personas, 320 kg, velocidad de 1m/s, con cabina de dimensiones 840x1050x2200 mm, con suelo de goma de alta duración, paredes de láminas de PVC con textura rugosa, y botonera de acero inoxidable. Sistema de tracción por cintas planas de acero recubiertas de poliuretano, sistema Pulse de monitorización permanente de cintas, sistema de regeneración de energía, frecuencia variable de lazo cerrado y 150 arranques por hora, multipantalla digital MPD con información sobre contenidos además de realizar las funciones de comunicación direccional, totalmente instalado con pruebas y ajustes. Materiales 3 % Costes indirectos	19.000,00 570,00	19.570,00
98	u de Detector óptico de humos con auto-chequeo, y aviso de mantenimiento de cámara. Muy bajo consumo. Led indicador de estado y salida para piloto remoto, Diámetro: 100 mm. Certificado EN 54-7. Sin base. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	31,33 10,00 1,24	42,57
99	u de Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	27,80 9,39 1,12	38,31

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
100	u de Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.		
	Mano de obra	8,32	
	Materiales	60,62	
	3 % Costes indirectos	2,07	
			71,01
101	u de Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm, de dimensiones 210x210 mm. Medida la unidad instalada.		
	Mano de obra	0,83	
	Materiales	4,95	
	3 % Costes indirectos	0,17	
			5,95
102	m2 de Pintura plástica ecológica de alta calidad para ocupación inmediata de los locales pintados; sin disolventes ni coalescentes, no desprende olores, efecto antimoho, permeable al vapor de agua, lavable y coloreable. Gran adherencia sobre cualquier superficie habitual en la construcción.		
	Mano de obra	5,38	
	Materiales	1,52	
	3 % Costes indirectos	0,21	
			7,11
103	u de Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.		
	Mano de obra	1,68	
	Materiales	2,76	
	3 % Costes indirectos	0,13	
			4,57
104	u de Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.		
	Mano de obra	1,68	
	Materiales	7,75	
	3 % Costes indirectos	0,28	
			9,71
105	u de Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.		
	Mano de obra	1,68	
	Materiales	13,50	
	3 % Costes indirectos	0,46	
			15,64
106	u de Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).		
	Mano de obra	1,68	
	Materiales	5,90	
	3 % Costes indirectos	0,23	
			7,81
107	u de Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).		
	Mano de obra	3,36	
	Materiales	7,03	
	3 % Costes indirectos	0,31	
			10,70

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
108	m de Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
	Mano de obra	5,48	
	Materiales	2,90	
	3 % Costes indirectos	0,25	
			8,63
109	m de Quitamiedos de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m., (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, malla de poliamida de paso 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. (amortizable en 3 usos), ganchos al forjado cada 50 cm. arriostramiento de barandilla con cuerda de D=10 mm. y banderolas de señalización, para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
	Mano de obra	3,66	
	Materiales	2,94	
	3 % Costes indirectos	0,20	
			6,80
110	m de Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
	Mano de obra	3,36	
	Materiales	2,84	
	3 % Costes indirectos	0,19	
			6,39
111	u de Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.		
	Mano de obra	79,60	
	Maquinaria	0,02	
	Materiales	57,93	
	3 % Costes indirectos	4,13	
			141,68
112	u de Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado (amortizable en 5 usos). s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.		
	Mano de obra	1,98	
	Materiales	30,14	
	3 % Costes indirectos	0,96	
			33,08
113	u de Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.		
	Mano de obra	22,98	
	Materiales	427,62	
	3 % Costes indirectos	13,52	
			464,12

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
114	u de Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	1,68 34,40 1,08	37,16
115	m2 de Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	2,91 3,95 0,21	7,07
116	m de Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/R.D. 486/97. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	9,14 5,81 0,45	15,40
117	u de Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón. Mano de obra Materiales	0,02 0,02	0,04
118	u de Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	4,63 0,14	4,77
119	u de Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	17,65 0,53	18,18
120	u de Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	1,72 0,05	1,77
121	u de Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	1,02 0,03	1,05

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
122	u de Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	2,62 0,08	2,70
123	u de Protector lumbar con tirantes (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	9,73 0,29	10,02
124	u de Chaleco de trabajo de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	11,63 0,35	11,98
125	u de Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	2,76 0,08	2,84
126	u de Mono recto cremallera con tapeta de seguridad poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Amortizable en 2 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	9,52 0,29	9,81
127	u de Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas 3M, termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97. Materiales 3 % Costes indirectos	7,98 0,24	8,22
128	u de Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	1,37 0,04	1,41
129	u de Par de guantes de piel para conducir. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	1,72 0,05	1,77
130	u de Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	1,77 0,05	1,82
131	u de Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	4,91 0,15	5,06
132	u de Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	1,34 0,04	1,38

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
133	u de Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	13,55 0,41	13,96
134	u de Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	6,85 0,21	7,06
135	u de Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	25,24 0,76	26,00
136	u de Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	21,54 0,65	22,19
137	u de Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	4,32 0,13	4,45
138	u de Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Materiales 3 % Costes indirectos	13,35 0,40	13,75
139	u de Dispositivo de anclaje para sistemas anticaídas, destinado a instalarse embebido en el interior de la estructura de hormigón armado, antes del vertido del hormigón. Dispone en un extremo, de una gaza de fijación, que se introducirá en una varrilla de acero de diámetro mínimo 10mmx300mm, la cual se colocará junto con el armado de la estructura o directamente a la armadura de los pilares (diámetro mínimo 10mm) y en el otro extremo una anilla de acero para el enganche de elemento de amarre al arnés. Trabaja por la cara inferior de la estructura embebido en su interior. Tiene una longitud de 85 cm , siendo adecuado su aplicación en viviendas, etc.(altura aproximada entre forjados de 270cm). Su uso está limitado a un solo trabajador. Certificado según UNE EN795/96 Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	2,67 3,19 0,18	6,04
140	m de Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	3,66 9,42 0,39	13,47

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
141	u de Reconocimiento médico básico I anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros. Materiales 3 % Costes indirectos	72,72 2,18	74,90
142	m2 de Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-32 BASE G en capa de base de 10 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángulos < 35, extendida y compactada, incluido riego asfáltico y betún. Mano de obra Maquinaria Materiales Por redondeo 3 % Costes indirectos	0,29 4,46 11,98 -0,02 0,50	17,21
143	m2 de Pavimento de loseta hidráulica color gris de 15x15 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	16,96 14,52 0,94	32,42
144	u de Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector de aluminio anodizado, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, regulación para inclinación de 0°, 5° o 15°, regulación programable hasta 5 pasos, cierre de vidrio plano, grado de protección IK 08, clase II, con lámpara de LED. Instalado, incluido montaje y conexionado. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	19,15 486,34 15,16	520,65
145	u de Suministro y puesta en obra de señalización de plaza reservada para minusválidos de dimensiones 300x300 mm. s/ ISO 16069, ISO 3864, UNE 43035-1/2/4:2003 y mantenimiento s/ UNE 23035-3:2003. Mano de obra Materiales 3 % Costes indirectos	0,05 3,78 0,11	3,94
146	m2 de Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento. Mano de obra Maquinaria Materiales 3 % Costes indirectos	5,48 2,92 2,02 0,31	10,73
<p>LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID) a 28/12/2015 Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias</p> <p>María Elvira García Vítores</p>			

3. Presupuestos parciales

Presupuesto parcial nº 1 Consecucion de permisos y licencias

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total presupuesto parcial nº 1 Consecucion de permisos y licencias :					18.064,62

Presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno

Nº	Ud	Descripción				Medición	Precio	Importe
2.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
						4.934,000	0,52	2.565,68
					Total m2			
2.2	M2	Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
						4.934,000	0,91	4.489,94
					Total m2			
2.3	M3	Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Excavación de zapatas [A*B*C*D]	28	2,800	2,700	1,000	211,680	
		Zanjas Vigas Riostras [A*B*C*D]	22	2,200	0,600	0,700	20,328	
		Zanjas vigas Riostras 2 [A*B*C*D]	2	22,200	0,600	0,700	18,648	
		Excavación zanjas y arquetas	1	260,300			260,300	
							510,956	510,956
					Total m3	510,956	8,47	4.327,80
2.4	M3	Relleno extendido y apisonado de tierras propias a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares.						
						4.934,000	3,21	15.838,14
					Total m3			
Total presupuesto parcial nº 2 Acondicionamiento del terreno :								27.221,56

Presupuesto parcial nº 3 Cimentación, saneamiento y toma a tierra

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.1	M3	Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Hormigón d Limpieza en fondo de Zapata [A*B*C*D]	28	2,800	2,700	0,100	21,168	
		Hormigón de limpieza en vigas riostra [A*B*C*D]	1	92,800	0,600	0,100	5,568	
							26,736	26,736
		Total m3				26,736	95,56	2.554,89
3.2	M3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Hormigonado de Zapatas [A*B*C*D]	28	2,800	2,700	0,900	190,512	
		Hormigón de vigas riostra [A*B*C*D]	1	92,800	0,600	0,600	33,408	
							223,920	223,920
		Total m3				223,920	166,39	37.258,05
3.3	U	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.						
		Total u				1,000	643,80	643,80
3.4	U	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						
		Total u				22,000	133,53	2.937,66
3.5	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
		Total m				106,300	12,49	1.327,69
3.6	M	Canalón de PVC circular, con 250 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.						
		Total m				180,000	32,96	5.932,80
3.7	U	Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.						
		Total u				1,000	180,77	180,77
3.8	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 160 mm y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.						
		Total m				126,000	20,80	2.620,80
3.9	U	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						

Presupuesto parcial nº 3 Cimentación, saneamiento y toma a tierra

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total u	16,000	85,68	1.370,88
3.10	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
		Total m	33,000	13,61	449,13
3.11	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.			
		Total m	102,000	9,89	1.008,78
3.12	M	Bajante de PVC serie B junta pegada, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5			
		Total m	6,000	15,24	91,44
3.13	U	Sumidero sifónico de fundición de 150x150 mm con rejilla circular de fundición y con salida vertical u horizontal de 35 mm; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.			
		Total u	18,000	17,00	306,00
3.14	M3	Hormigón HA-25/P/20/l, elaborado en central, en muros.			
		Total m3	13,500	78,69	1.062,32
Total presupuesto parcial nº 3 Cimentación, saneamiento y toma a tierra :					57.745,01

Presupuesto parcial nº 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Kg	Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.			
			Total kg:	35.573,700	2,20
					<u>78.262,14</u>
			Total presupuesto parcial nº 4 Estructuras :		78.262,14

Presupuesto parcial nº 5 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
5.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, con 2 láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 50 mm. sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medido en verdadera magnitud.				
			Total m2:	1.625,000	34,28	55.705,00
5.2	M	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA, CTE-DB-SE-A y EAE.				
			Total m:	975,000	15,39	15.005,25
			Total presupuesto parcial nº 5 Cubiertas :			70.710,25

Presupuesto parcial nº 6 Cerramientos (fachadas)

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	M2	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por 2 láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm y núcleo central de espuma de poliuretano de 40 kg/m3, con un espesor total de 3 cm sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm y 50 cm desarrollo medio, incluso medios auxiliares, instalado. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
		Total m2	1.513,000	67,64	102.339,32
Total presupuesto parcial nº 6 Cerramientos (fachadas) :					102.339,32

Presupuesto parcial nº 7 Carpintería exterior

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	M2	Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, menores o iguales a 2,00 m2. de superficie total, compuesta por cerco, junquillos y accesorios, instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP.			
			Total m2	39,000	127,85
					4.986,15
7.2	U	Ventana de perfiles de PVC blanco , con refuerzos interiores de acero galvanizado, de dos hojas practicable , de 100x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-3			
			Total u	6,000	215,75
					1.294,50
7.3	M2	Carpintería de perfiles de PVC blanco, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas practicables de 1 hoja, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares. S/NTE-FCP-2.			
			Total m2	6,600	203,62
					1.343,89
7.4	U	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.			
			Total u	2,000	117,66
					235,32
7.5	U	Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio anodizado natural de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza y compacto térmico incorporado (monobloc), persianas de lamas de aluminio inyectado con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.			
			Total u	1,000	515,18
					515,18
7.6	U	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).			
			Total u	1,000	271,57
					271,57
7.7	M2	Puerta basculante plegable, accionada manualmente compensada por muelles helicoidales de acero regulables, hoja ciega con bastidor y refuerzos de hoja formados por tubos huecos rectangulares de acero laminado en frío galvanizados sendzimer y chapa plegada de 0,60 mm. de espesor; con cerco de angular metálico, provisto de garras para anclaje a obra, guías, cierre, cerradura y demás accesorios, instalada, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco, en medidas estandar. (sin incluir recibido de albañilería).			
			Total m2	28,000	139,74
					3.912,72
Total presupuesto parcial nº 7 Carpintería exterior :					12.559,33

Presupuesto parcial nº 8 Particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
8.1	M2	Tabique sencillo autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por cada cara una placa de 13 mm. de espesor con un ancho total de 96 mm., sin aislamiento. I/p.p. de tratamiento de huecos, paso de instalaciones, tornillería, pastas de agarre y juntas, cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, limpieza y medios auxiliares. Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar. Según NTE-PTP, UNE 102040 IN y ATEDY. Medido deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Baja [A*B*C]	2	2,550	3,200		16,320	
		Baja [A*B*C]	2	0,580	3,200		3,712	
		Baja [A*B*C]	4	2,920	3,200		37,376	
		Baja [A*B*C]	1	8,140	3,200		26,048	
		Baja [A*B*C]	1	8,300	3,200		26,560	
		Baja [A*B*C]	1	3,240	4,440		14,386	
		Baja [A*B*C]	1	10,000	3,200		32,000	
		Baja [A*B*C]	1	1,500	3,200		4,800	
		Alta [A*B*C]	1	11,940	3,200		38,208	
		Alta [A*B*C]	2	3,500	3,200		22,400	
		Alta [A*B*C]	1	3,170	3,200		10,144	
		Alta [A*B*C]	1	5,760	3,200		18,432	
		Alta [A*B*C]	1	2,750	3,200		8,800	
							259,186	259,186
		Total m2				259,186	26,27	6.808,82
8.2	M2	Tabique de ladrillo hueco de medio formato de 7 cm. de espesor de dimensiones aproximadas 40x20x7 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río tipo (M-5), listo para revestir, i/pp de roturas, acopio, limpiezas, replanteo, aplomado, nivelación, recibido de cercos y medios auxiliares, medición a cinta corrida.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Tabique fábrica ladrillo [A*B*C]	1	11,960	6,890		82,404	
			1	8,140	3,200		26,048	
				12,260	3,200		39,232	
				5,820	3,200		18,624	
				21,680	3,200		69,376	
				10,200	3,200		32,640	
				7,300	3,200		23,360	
				6,630	3,200		21,216	
				14,160	10,000		141,600	
				4,550	8,000		36,400	
				24,400	8,000		195,200	
				11,650	8,000		93,200	
				6,500	3,220		20,930	
				2,120	3,220		6,826	
							807,056	807,056
		Total m2				807,056	12,46	10.055,92
8.3	M2	Panel de sectorización ACH (PM1) en 100 mm. de espesor machihembrado en cara exterior e interior, núcleo de poliuretano con chapas de acero prelacadas 0,5/0,5, certificado según norma europea de reacción al fuego EN-13501-1:2002 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 120 minutos (EI120). Marcado CE s/norma EN14509:2006.Incluso p.p de accesorios ACH, mano de obra y medios auxiliares. Totalmente instalado y terminado.						
		Total m2				511,680	57,06	29.196,46
		Total presupuesto parcial nº 8 Particiones :						46.061,20

Presupuesto parcial nº 9 Aislamiento e impermeabilización

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	M2	Corte de humedad por capilaridad de soleras, mediante la instalación de una membrana impermeabilizante de PVC Flagon BSL de 1,5 mm de espesor, sin armadura, con geotextil de protección no tejido a base de polipropileno 100%, antialcalino, con resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000 con solapes de 10 cm como mínimo colocado en ambas caras de la membrana. Acabado consolera de hormigón armado.			
		Total m2	1.625,000	13,76	22.360,00
		Total presupuesto parcial nº 9 Aislamiento e impermeabilización :			22.360,00

Presupuesto parcial nº 10 Revestimiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
10.1	M2	Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos horizontales y verticales de bóvedas de 15 mm. de espesor, con maestras perimetrales, formación de rincones, aristas y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido en verdadera magnitud por el intradós.			
			Total m2:	1.800,000	16,15
					<u>29.070,00</u>
			Total presupuesto parcial nº 10 Revestimiento :		29.070,00

Presupuesto parcial nº 11 Solados y alicatados

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
11.1	M2	Alicatado con azulejo blanco 30x30 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Alicatado [A*B*C]	2	12,420	2,800		69,552	
		A*B*C	2	31,380	2,800		175,728	
		A*B*C	1	16,240	2,800		45,472	
		A*B*C	1	13,990	2,800		39,172	
		A*B*C	1	26,740	2,800		74,872	
		A*B*C	1	14,200	2,800		39,760	
		A*B*C	1	11,380	2,800		31,864	
		A*B*C	1	26,000	2,800		72,800	
		A*B*C	1	10,040	2,800		28,112	
		A*B*C	1	10,160	2,800		28,448	
							605,780	605,780
		Total m2				605,780	29,11	17.634,26
11.2	M2	Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		A*B*C*D	1	24,400	63,220	1,000	1.542,568	
							1.542,568	1.542,568
		Total m2				1.542,568	15,14	23.354,48
11.3	M2	Recubrimiento liso autonivelante en capa fina de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, libre de disolventes, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de capa de pintura bicomponente incolora a base de resinas epoxi , extendida a mano mediante rodillo con un rendimiento aproximado de 0,5 kg/m2; capa de mortero bicomponente autonivelante a base de resinas epoxi, premezcladas con áridos silíceos seleccionados, extendida a mano mediante llana dentada con un rendimiento aproximado de 1,3 kg/m2; y desaireado del sistema mediante rodillo de púas. Espesor aproximado del sistema: 1,0 mm.						
		Total m2				1.380,000	27,38	37.784,40
11.4	M2	Solado de baldosa de gres de 31x31 cm., (Alla-AI, s/UNE-EN-14411), antideslizante clase 2 de Rd (s/n UNE-ENV 12633:2003), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.						
		Total m2				162,000	39,62	6.418,44
		Total presupuesto parcial nº 11 Solados y alicatados :						85.191,58

Presupuesto parcial nº 12 Carpintería interior

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	U	Puerta practicable de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 160x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.			
		Total u	1,000	372,47	372,47
12.2	U	Puerta practicable de 1 hoja para acristalar, de aluminio lacado blanco de 15 micras, con perfil europeo sin RPT, de 80x210 cm. de medidas totales, con permeabilidad al aire clase 4, estanqueidad al agua 9A y resistencia a la carga de viento C5, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-15.			
		Total u	9,000	276,15	2.485,35
12.3	U	Puerta de vaivén de 2 hojas para acristalar, de aluminio lacado blanco, de 160x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con zócalo inferior ciego de 30 cm., y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL.			
		Total u	3,000	610,19	1.830,57
12.4	U	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 140x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (incluido recibido de albañilería).			
		Total u	3,000	271,57	814,71
12.5	U	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 80x200 cm. realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.			
		Total u	6,000	117,66	705,96
12.6	U	Puerta basculante plegable, de 3,00x2,20 m. de 1 hoja de chapa de acero galvanizada sendzimer y plegada de 0,8 mm., accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco. (sin incluir recibido de albañilería).			
		Total u	8,000	860,79	6.886,32
Total presupuesto parcial nº 12 Carpintería interior :					13.095,38

Presupuesto parcial nº 13 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	U	Instalación completa de ascensor sin cuarto de máquinas, 4 personas, 320 kg, velocidad de 1m/s, con cabina de dimensiones 840x1050x2200 mm, con suelo de goma de alta duración, paredes de láminas de PVC con textura rugosa, y botonera de acero inoxidable. Sistema de tracción por cintas planas de acero recubiertas de poliuretano, sistema Pulse de monitorización permanente de cintas, sistema de regeneración de energía, frecuencia variable de lazo cerrado y 150 arranques por hora, multipantalla digital MPD con información sobre contenidos además de realizar las funciones de comunicación direccional, totalmente instalado con pruebas y ajustes.			
		Total u	1,000	19.570,00	19.570,00
13.2	U	Señalización de equipos contra incendios no fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en aluminio de 0,5 mm, de dimensiones 210x210 mm. Medida la unidad instalada.			
		Total u	20,000	5,95	119,00
13.3	M	Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 3,5x150 mm ² , para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, y tubo de reserva D=160 mm y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.			
		Total m	5,000	54,99	274,95
13.4	U	Caja general de protección 600 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.			
		Total u	1,000	389,28	389,28
13.5	U	Puerta de chapa 1 hoja de 450x300x2 mm para nicho, con rejilla para autoventilación, acabado con pintura de poliéster y gofrado, color gris RAL 7035 mate, con cerradura normalizada, grado de protección IK10 según UNE-EN 20.120, con bisagras amovibles para extracción, inaccesibles desde el exterior, patas de fijación mural y señal de peligro eléctrico estampada en la puerta, incluido el recibido, totalmente terminado; según REBT, ITC-BT-13.			
		Total u	1,000	145,83	145,83
13.6	M	Línea general de alimentación (LGA) subterránea entubada en zanja, formada por conductores unipolares de cobre aislados, RZ1-K (AS) 4x185 mm ² , para una tensión nominal 0,6/1 kV, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de polietileno de doble pared D=200 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica por placa y cinta de señalización de PVC. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.			
		Total m	12,000	338,48	4.061,76
13.7	U	Módulo para 1 contador electrónico trifásico hasta 41,5 kW, de 360x630 mm de dimensiones, homologada por la compañía suministradora, formada por: 4 bornes de conexión abonado de 25 mm ² y conexión para reloj de 2,5 mm ² , Bases BUC de 100/160A, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm ² de sección, dispositivos de ventilación en la tapa, conos entrada y salida de cables, dispositivos de precinto en la tapa y ventanilla practicable para acceso al contador, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.			
		Total u	1,000	230,17	230,17
13.8	M	Derivación individual monofásica (DI) en canalización entubada formada por conductores unipolares de cobre, H07Z1-K (AS) 3x25 mm ² + 1x1,5 mm ² de hilo de mando color rojo, para una tensión nominal de 450/750 V, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, bajo tubo de PVC reforzado M32/gp7 instalada en patinillo incluyendo elementos de fijación y conexionado; según REBT, ITC-BT-15.			
		Total m	140,000	48,64	6.809,60
13.9	M	Circuito eléctrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M50/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.			
		Total m	130,000	78,20	10.166,00

Presupuesto parcial nº 13 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.10	M	Circuito para iluminación por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750 V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.			
		Total m	106,000	7,24	767,44
13.11	U	Caja de protección y medida hasta 25KW para 1 contador monofásico, con envoltorio de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.			
		Total u	1,000	150,32	150,32
13.12	U	Caja de protección y medida hasta 120kW para 1 contador trifásico, con envoltorio de poliéster reforzado para empotrar, incluido el equipo completo de medida bases de coracircuitos y fusibles para protección de la línea. Con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK09 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable y autoventilada, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.			
		Total u	4,000	265,68	1.062,72
13.13	U	Columna recta galvanizada y pintada de 3 m de altura, con luminaria esférica de 520 mm de diámetro, constituida por globo de polietileno, difusor prismático de policarbonato inyectado estabilizado frente a UV y portaglobos de fundición de aluminio resistente a la corrosión, con lámpara de sodio de 70W y equipo de arranque, instalada, incluyendo accesorios, conexionado y anclaje sobre cimentación, s/UNE-EN 40-3-1:2013 y UNE-EN 40-3-2:2013.			
		Total u	3,000	623,28	1.869,84
13.14	U	Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescentes de 32 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.			
		Total u	12,000	165,04	1.980,48
13.15	U	Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.			
		Total u	16,000	170,89	2.734,24
13.16	U	Luminaria empotrable de fluorescencia compacta con distribución de luz indirecta en chapa de acero prelacado en blanco con 1 lámpara fluorescente de 165 W y balasto electrónico, para techos de perfil visto. Grado de protección IP20 clase I. Instalada, incluyendo replanteo y conexionado.			
		Total u	36,000	170,89	6.152,04
13.17	U	Luminaria suspendida decorativa para interiores de media altura con carcasa y reflector totalmente de aluminio en colores blanco o gris metalizado y cristal de protección, con cables de suspensión de 2,5 m. de longitud. Para 1 lámpara de halogenuros metálicos Mastercolour de 145 W. G12. Grado de protección IP 20/Clase I. Equipo eléctrico, portalámparas y lámpara incluida. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total u	100,000	623,76	62.376,00
13.18	U	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total u	32,000	49,06	1.569,92
13.19	U	Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2. (activo, neutro y protección), incluido, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar y casquillo con tecla y marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
		Total u	164,000	55,40	9.085,60

Presupuesto parcial nº 13 Instalación eléctrica

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.20	U	Toma para teléfono, realizada con canalización de PVC corrugado M 20/gp5, incluido guía de alambre galvanizado, caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, toma teléfono, placa para toma, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
		Total u:	8,000	40,78	326,24
13.21	U	Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
		Total u:	50,000	62,98	3.149,00
13.22	U	Red completa de internet y telefonía. Incluida acometida, instalación interior y puntos de acceso distribuidos por toda la superficie. Incluido pequeño material. Totalmente instalado.			
		Total u:	1,000	2.500,00	2.500,00
13.23	U	Columnas montadas por cuadros modulares con envolvente para 3 contadores electronicos monofásicos inferiores a 14 kW, de 540x900 mm de dimensiones, con o sin discriminación horaria, homologada por la compañía suministradora, formada por: Bases Neozed D02 de 63A, embarrado general y de protección con pletina de cobre 20x4mm, cableado con conductores de cobre rígido clase 2 tipo H07Z-R de 10 mm2 de sección para contadores y de 2,5 mm2 para el circuito de reloj, bornes de salida con capacidad hasta 25 mm2, bornes de seccionamiento de 4 mm2, totalmente instalado y conexionado, incluyendo cableado y accesorios para formar parte de la centralización de contadores; según REBT, ITC-16.			
		Total u:	1,000	507,86	507,86
13.24	U	Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.			
		Total u:	1,000	346,65	346,65
Total presupuesto parcial nº 13 Instalación eléctrica :					136.344,94

Presupuesto parcial nº 14 Instalación de calefacción

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1	U	Caldera de fundición a gas de 107.000 kcal/h. sin llama piloto, para calefacción equipada con quemador atmosférico de acero inoxidable, i/circuito de humos y cortatiro, encendido piezoeléctrico, cuadro de regulación y control para funcionamiento totalmente automático, sin llama piloto, i/conexión a chimenea de evacuación de humos.			
		Total u	1,000	3.898,78	3.898,78
14.2	U	Acometida para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=3", para redes de distribución hasta 1,5 m. de longitud desde la red a la válvula de acometida y conexión al armario de regulación, incluso excavación y reposición de zanja para tubo, protección de tubería, certificado, etc., terminada.			
		Total u	1,000	1.476,94	1.476,94
14.3	U	Batería de 1 contador, lectura a 1.500 mmcda, de gas tipo G-4, realizada sobre un armario de regulación A-6, para instalaciones receptoras, i/contadores y p/p de accesorios, instalada.			
		Total u	1,000	468,61	468,61
14.4	M	Tubería para gas en acero DIN 2440 sin soldadura de D=1", para instalaciones receptoras, i/p.p de accesorios y pruebas de presión.			
		Total m	25,000	23,47	586,75
14.5	U	Instalación de válvula para instalaciones receptoras de gas, en D=1", i/p.p. de accesorios de conexión con la tubería.			
		Total u	4,000	41,55	166,20
14.6	U	Instalación de una electroválvula automática de 1/2", con presión de entrada máxima de 6 bares, normalmente cerrada. Comandada por una centralita electrónica de detección de fugas para dos zonas, con dos sondas de detección, i/p.p de accesorios, instalada.			
		Total u	1,000	1.060,83	1.060,83
14.7	U	Elemento de aluminio inyectado acoplables entre sí de dimensiones h=45 cm., a=8 cm., g=10 cm., potencia 108 kcal/h., probado a 9 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, equipado de p.p. llave monogiro de 3/8", tapones, detentores y purgador, así como p.p. de accesorios de montaje: reducciones, juntas, soportes y pintura para retoques.			
		Total u	224,000	19,41	4.347,84
14.8	M	Tubería de cobre de 20-22 mm. de diámetro, Norma UNE 37.141, para red de distribución de calefacción, con p.p. de accesorios, soldadura, pequeño material y aislamiento térmico s/IT.IC, probado a 10 kg/cm2.			
		Total m	340,000	15,56	5.290,40
14.9	U	Válvula de esfera PN-10 de 3/8", instalada, i/pequeño material y accesorios.			
		Total u	34,000	16,25	552,50
Total presupuesto parcial nº 14 Instalación de calefacción :					17.848,85

Presupuesto parcial nº 15 Instalación de fontanería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1	U	Acometida a la red general municipal de agua, hasta una longitud máxima de 6 m, realizada con tubo de acero galvanizado, de 80 mm de diámetro nominal (3"), collarín de toma multimaterial, válvula de esfera de 3", i/ p.p. de piezas especiales y accesorios de acero galvanizado, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.			
		Total u	1,000	888,07	888,07
15.2	U	Contador de agua de chorro múltiple clase B de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.			
		Total u	1,000	836,12	836,12
15.3	M	Tubería de polietileno sanitario, de 15 mm (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
		Total m	25,000	4,67	116,75
15.4	M	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
		Total m	34,000	6,36	216,24
15.5	M	Tubería de polietileno sanitario, de 50 mm (2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
		Total m	90,000	11,07	996,30
15.6	M	Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m, y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
		Total m	8,000	16,20	129,60
15.7	U	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.			
		Total u	56,000	21,32	1.193,92
15.8	U	Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 150 cm., y soporte pared articulado, mezclador para lavabo con aireador y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" por 370 mm., y mezclador para bidé con aireador a rótula y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm., instalados con válvulas de escuadra cromadas de 1/2". Certificada AENOR.			
		Total u	6,000	211,20	1.267,20
15.9	U	Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.			
		Total u	2,000	10,14	20,28
15.10	U	Suministro y colocación de grifería monomando vertical para fregadero (sin incluir fregadero) formado por mezclador con aireador, caño giratorio y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm.			
		Total u	5,000	91,35	456,75

Presupuesto parcial nº 15 Instalación de fontanería

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.11	U	Suministro y ejecución de plato de ducha de obra de poliestireno extruído reforzado, medidas 900x900x40mm, incluido impermeabilización mediante Kit imperband de butech, compuesto por lámina de TPO, impermeabilizante imperband con sumidero para ducha de obra sifónico (convertible en no sifónico) que incorpora salida vertical u horizontal, con salidas de 40 o 50mm, i/rejilla de 106x106mm y embellecedor de acero inoxidable AISI 316 de 3mm de espesor. Colocado sobre el panel de poliestireno, con adhesivo cementoso mejorado C2TE según EN 12004, ONE FLEX de butech, preparado para recibir directamente el revestimiento (no incluido en el precio).			
		Total u:	4,000	266,24	1.064,96
15.12	U	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.			
		Total u:	10,000	157,79	1.577,90
15.13	U	Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar mando oval para baño-ducha (sin incluir el aparato sanitario) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando.			
		Total u:	4,000	173,81	695,24
Total presupuesto parcial nº 15 Instalación de fontanería :					9.459,33

Presupuesto parcial nº 16 Instalación de frío y aire comprimido

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
16.9		Compresor de tornillos semiherméticos, con potencia de 20 kW y alto coeficiente de rendimiento. Instalación completa y puesta en marcha			
		Total	3,000	1.500,00	4.500,00
16.10		Condensador axial con batería en forma de V, con ventiladores axiales de diámetro 800mm y capacidad nominal de 40 kW. Instalación completa y puesta en marcha			
		Total	3,000	2.300,00	6.900,00
16.11		Evaporador cúbico con capacidad nominal de 30 kW. Instalación completa y puesta en marcha			
		Total	3,000	2.900,00	8.700,00
Total presupuesto parcial nº 16 Instalación de frío y aire comprimido :					20.100,00

Presupuesto parcial nº 17 Urbanización

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
17.1	M2	Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC-32 BASE G en capa de base de 10 cm de espesor, con áridos con desgaste de los ángulos < 35, extendida y compactada, incluido riego asfáltico y betún.			
			Total m2	2.734,000	17,21
					47.052,14
17.2	M2	Pavimento de loseta hidráulica color gris de 15x15 cm. sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 10 cm., sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.			
			Total m2	575,000	32,42
					18.641,50
17.3	U	Luminaria cerrada de fundición de aluminio, con reflector de aluminio anodizado, posibilidad de montaje en poste o en entrada lateral, regulación para inclinación de 0º, 5º o 15º, regulación programable hasta 5 pasos, cierre de vidrio plano, grado de protección IK 08, clase II, con lámpara de LED. Instalado, incluido montaje y conexionado.			
			Total u	3,000	520,65
					1.561,95
17.4	M2	Pintura reflexiva blanca acrílica en base disolvente, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.			
			Total m2	30,000	10,73
					321,90
17.5	U	Suministro y puesta en obra de señalización de plaza reservada para minusválidos de dimensiones 300x300 mm. s/ ISO 16069, ISO 3864, UNE 43035-1/2/4:2003 y mantenimiento s/ UNE 23035-3:2003.			
			Total u	2,000	3,94
					7,88
Total presupuesto parcial nº 17 Urbanización :					67.585,37

Presupuesto parcial nº 18 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
18.1	U	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia i/colocación. s/R.D. 485/97.			
		Total u	2,000	4,57	9,14
18.2	U	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.			
		Total u	8,000	9,71	77,68
18.3	U	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", i/colocación. s/R.D. 485/97.			
		Total u	2,000	15,64	31,28
18.4	U	Tapa provisional para arquetas de 80x80 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).			
		Total u	12,000	10,70	128,40
18.5	U	Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos usos).			
		Total u	10,000	7,81	78,10
18.6	M	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
		Total m	180,000	8,63	1.553,40
18.7	M	Quitamiedos de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m., (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, malla de poliamida de paso 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. (amortizable en 3 usos), ganchos al forjado cada 50 cm. arriostamiento de barandilla con cuerda de D=10 mm. y banderolas de señalización, para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
		Total m	150,000	6,80	1.020,00
18.8	M	Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
		Total m	200,000	6,39	1.278,00
18.9	U	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.			
		Total u	1,000	141,68	141,68
18.10	U	Transformador de seguridad con primario para 220 V. y secundario de 24 V. y 1000 W., instalado (amortizable en 5 usos). s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.			
		Total u	1,000	33,08	33,08
18.11	U	Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.			
		Total u	1,000	464,12	464,12
18.12	U	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.			

Presupuesto parcial nº 18 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total u	8,000	37,16	297,28
18.13	M2	Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 10x10 cm. enudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos (amortizable en 4 usos). s/R.D. 486/97.	Total m2	540,000	7,07	3.817,80
18.14	M	Red vertical de seguridad de malla de poliamida de 10x10 cm. de paso, enudada con cuerda de D=3 mm. en módulos de 10x5 m. incluso pescante metálico tipo horca de 7,50x2,00 m. en tubo de 80x40x1,5 mm. colocados cada 4,50 m., soporte mordaza (amortizable en 20 usos), anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje en primera puesta. s/R.D. 486/97.	Total m	180,000	15,40	2.772,00
18.15	U	Colocación de tapón protector de plástico "tipo seta" de las puntas de acero en las esperas de las armaduras de la estructura de hormigón armado (amortizable en tres usos), incluso retirada antes del vertido del hormigón.	Total u	500,000	0,04	20,00
18.16	U	Casco de seguridad con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	10,000	4,77	47,70
18.17	U	Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	10,000	18,18	181,80
18.18	U	Pantalla de mano de seguridad para soldador, de fibra vulcanizada con cristal de 110 x 55 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	5,000	1,77	8,85
18.19	U	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	5,000	1,05	5,25
18.20	U	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	20,000	2,70	54,00
18.21	U	Protector lumbar con tirantes (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	20,000	10,02	200,40
18.22	U	Chaleco de trabajo de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	20,000	11,98	239,60
18.23	U	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	Total u	20,000	2,84	56,80
18.24	U	Mono recto cremallera con tapeta de seguridad poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas. Amortizable en 2 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.	Total u	20,000	9,81	196,20
18.25	U	Conjunto de lluvia alta visibilidad compuesto por pantalón y chaqueta. Ambos con tiras retroreflejantes microburbujas 3M, termoselladas, color plata, 50 mm, montaje paralelo. Amortizable en 3 usos. Certificado CE según EN471. s/R.D. 773/97.	Total u	20,000	8,22	164,40
18.26	U	Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Total u	20,000	1,41	28,20
18.27	U	Par de guantes de piel para conducir. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				

Presupuesto parcial nº 18 Seguridad y salud

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
			Total u	10,000	1,77	17,70
18.28	U	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total u	20,000	1,82	36,40
18.29	U	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total u	20,000	5,06	101,20
18.30	U	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total u	5,000	1,38	6,90
18.31	U	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión de hasta 10.000 V, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total u	10,000	13,96	139,60
18.32	U	Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total u	20,000	7,06	141,20
18.33	U	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total u	20,000	26,00	520,00
18.34	U	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total u	20,000	22,19	443,80
18.35	U	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total u	20,000	4,45	89,00
18.36	U	Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
			Total u	20,000	13,75	275,00
18.37	U	Dispositivo de anclaje para sistemas anticaídas, destinado a instalarse embebido en el interior de la estructura de hormigón armado, antes del vertido del hormigón. Dispone en un extremo, de una gaza de fijación, que se introducirá en una varrilla de acero de diámetro mínimo 10mmx300mm, la cual se colocará junto con el armado de la estructura o directamente a la armadura de los pilares (diámetro mínimo 10mm) y en el otro extremo una anilla de acero para el enganche de elemento de amarre al arnés. Trabaja por la cara inferior de la estructura embebido en su interior. Tiene una longitud de 85 cm , siendo adecuado su aplicación en viviendas, etc.(altura aproximada entre forjados de 270cm). Su uso está limitado a un solo trabajador. Certificado según UNE EN795/96				
			Total u	20,000	6,04	120,80
18.38	M	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.				
			Total m	180,000	13,47	2.424,60
18.39	U	Reconocimiento médico básico l anual trabajador, compuesto por control visión, audiometría y analítica de sangre y orina con 6 parámetros.				
			Total u	20,000	74,90	1.498,00
Total presupuesto parcial nº 18 Seguridad y salud :						18.719,36

Presupuesto parcial nº 19 Pinturas y tratamientos específicos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
19.1	M2	Pintura plástica ecológica de alta calidad para ocupación inmediata de los locales pintados; sin disolventes ni coalescentes, no desprende olores, efecto antimoho, permeable al vapor de agua, lavable y coloreable. Gran adherencia sobre cualquier superficie habitual en la construcción.			
			Total m2:	1.577,920	7,11
					<u>11.219,01</u>
			Total presupuesto parcial nº 19 Pinturas y tratamientos específicos :		11.219,01

Presupuesto parcial nº 20 Instalación contra incendios

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
20.1	U	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.			
		Total u:	13,000	71,01	923,13
20.2	U	Detector óptico de humos con auto-chequeo, y aviso de mantenimiento de cámara. Muy bajo consumo. Led indicador de estado y salida para piloto remoto, Diámetro: 100 mm. Certificado EN 54-7. Sin base.			
		Total u:	25,000	42,57	1.064,25
20.3	U	Pulsador de alarma rearmable color rojo. Incluye tapa de protección y diodo zenner (permite su identificación por la central). Diseñado para montaje en superficie o empotrado y gran facilidad para conexión y mantenimiento. Rotulado pictogramas estándar. Incluye llave de reposición. Medidas: 110 x 105 x 63 mm. Certificado EN 54-11-2001.			
		Total u:	8,000	38,31	306,48
Total presupuesto parcial nº 20 Instalación contra incendios :					2.293,86

Presupuesto de ejecución material

1 Consecucion de permisos y licencias	18.064,62
2 Acondicionamiento del terreno	27.221,56
3 Cimentación, saneamiento y toma a tierra	57.745,01
4 Estructuras	78.262,14
5 Cubiertas	70.710,25
6 Cerramientos (fachadas)	102.339,32
7 Carpintería exterior	12.559,33
8 Particiones	46.061,20
9 Aislamiento e impermeabilización	22.360,00
10 Revestimiento	29.070,00
11 Solados y alicatados	85.191,58
12 Carpintería interior	13.095,38
13 Instalación eléctrica	136.344,94
14 Instalación de calefacción	17.848,85
15 Instalación de fontanería	9.459,33
16 Instalación de frío y aire comprimido	20.100,00
17 Urbanización	67.585,37
18 Seguridad y salud	18.719,36
19 Pinturas y tratamientos específicos	11.219,01
20 Instalación contra incendios	2.293,86
Total	846.251,11

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON ONCE CÉNTIMOS.

LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID) a 28/12/2015
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias

María Elvira García Vítóres

4. Resumen general del presupuesto

Capítulo 1 Consecucion de permisos y licencias.	18.064,62	2,13
Capítulo 2 Acondicionamiento del terreno.	27.221,56	3,22
Capítulo 3 Cimentación, saneamiento y toma a tierra.	57.745,01	6,82
Capítulo 4 Estructuras.	78.262,14	9,25
Capítulo 5 Cubiertas.	70.710,25	8,36
Capítulo 6 Cerramientos (fachadas).	102.339,32	12,09
Capítulo 7 Carpintería exterior.	12.559,33	1,48
Capítulo 8 Particiones.	46.061,20	5,44
Capítulo 9 Aislamiento e impermeabilización.	22.360,00	2,64
Capítulo 10 Revestimiento.	29.070,00	3,44
Capítulo 11 Solados y alicatados.	85.191,58	10,07
Capítulo 12 Carpinteria interior.	13.095,38	1,55
Capítulo 13 Instalación eléctrica.	136.344,94	16,11
Capítulo 14 Instalación de calefacción.	17.848,85	2,11
Capítulo 15 Instalación de fontanería.	9.459,33	1,12
Capítulo 16 Instalación de frío y aire comprimido.	20.100,00	2,38
Capítulo 17 Urbanización.	67.585,37	7,99
Capítulo 18 Seguridad y salud.	18.719,36	2,21
Capítulo 19 Pinturas y tratamientos específicos.	11.219,01	1,33
Capítulo 20 Instalación contra incendios.	2.293,86	0,27
Presupuesto de ejecución material .	846.251,11	
14% de gastos generales.	118.475,16	
6% de beneficio industrial.	50.775,07	
Suma .	1.015.501,34	
21% IVA.	213.255,28	
Presupuesto de ejecución por contrata .	1.228.756,62	
Maquinaria	295.139,85	
Honorarios de Projectista		
Proyecto	2,00% sobre PEM .	16.925,02
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	3.554,25
	Total honorarios de Proyecto .	20.479,27
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	16.925,02
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	3.554,25

Total honorarios de Dirección de obra .		20.479,27
Total honorarios de Projectista .		40.958,54
Honorarios de Coordinador de sys		
<hr/>		
Dirección de obra	1,00% sobre PEM .	8.462,51
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	1.777,13
Total honorarios de Coordinador de sys .		10.239,64
Total honorarios .		51.198,18
Total presupuesto general .		1.575.094,65

Presupuesto general total para el conocimiento del promotor de UN MILLÓN QUINIENTOS SETENTA Y CINCO MIL 94 EUROS CON 65 CENTIMOS.

LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID) a 28/12/2015
Alumna del Grado en Ingeniería de las Industrias
Agrarias y Alimentarias
María Elvira García Vítóres